HANDBUCH

DER

BLÜTENBIOLOGIE

UNTER ZUGRUNDELEGUNG VON HERMANN MÜLLERS WERK:
„DIE BEFRUCHTUNG DER BLUMEN DURCH INSEKTEN“

BEARBEITET

VON

DR. PAUL KNUTH
PROFESSOR AN DER OBER-REALSCHULE ZU KIEL
KORRESPONDIERENDEM MITGLIEDE DER BOTANISCHEN GESELLSCHAFT DODONAEA ZU GENT

II. BAND:

DIE BISHER IN EUROPA UND IM ARKTISCHEN GEBIET GEMACHTEN BLÜTENBIOLOGISCHEN BEOBACHTUNGEN

1. TEIL:

RANUNCULACEAE BIS COMPOSITAE

MIT 210 ABBILDUNGEN IM TEXT UND DEM PORTRÄT HERMANN MÜLLERS

LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1898.

Druck der Kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.

Die bisher in Europa und im arktischen Gebiet gemachten blütenbiologischen Beobachtungen. I.

[Die in den Litteraturnachweisen gebrauchten Abkürzungen sind im Vorwort (Bd. I) gegeben. In den Mitteilungen über die Thätigkeit der Insekten beim Blumenbesuch bedeutet: hld. honigleckend; sgd. saugend; psd. pollensammelnd; pfd. pollenfressend; ferner: hfg. häufig; slt. selten; sowie die Zusätze: n. nicht; s. sehr. Sind keine näheren Angaben über den Beobachtungsort angedeutet, so sind meine Beobachtungen in Schleswig-Holstein und zwar besonders bei Kiel gemacht worden, diejenigen von Hermann Müller in der Umgebung von Lippstadt in Westfalen, von Buddeberg in Nassau, von Borgstette bei Tecklenburg. Die sonst gebrauchten Abkürzungen der Beobachtungsgegenden etc. bedürfen keiner weiteren Erklärung.]

---

1. Familie **Ranunculaceae** Juss.

H. M., Befr. S. 123, 124. Knuth, Ndfr. Ins. S. 16, 17; Grundriss S. 15—17.

Die Ranunculaceen sind durch eine so grosse Mannigfaltigkeit der Blüteneinrichtungen ausgezeichnet, wie sie nur bei wenigen anderen Familien angetroffen wird. Die Augenfälligkeit der Blüten wird bald durch die Blumenkrone (Ranunculus, Batrachium, Adonis), bald durch den Kelch (Clematis, Hepatica, Pulsatilla, Anemone, Caltha, Trollius, Helleborus, Eranthis, Aconitum), bald durch beide (Aquilegia, Delphinium), bald selbst durch die Staubblätter (Thalictrum) bewirkt. Die Blütenfarbe ist häufig weiss, grünlich oder gelb (Anemone, Batrachium, Ranunculus, Myosurus, Caltha, Trollius, Helleborus, Eranthis, Actaea), seltener rot, blau oder violett (Pulsatilla, Atragene, Hepatica, Adonis, Aquilegia, Delphinium, Aconitum, Paeonia). Ebenso mannigfaltig wie der Schauapparat ist die Absonderung und Bergung des Honigs: derselbe wird bald von den Kelchblättern (einige Paeonien), bald von den Staubblättern (Pulsatilla), bald von den Fruchtblättern (Caltha), in den meisten Fällen von den Kronblättern abgesondert, und zwar entweder am Grunde derselben (Batrachium, Ranunculus, Myosurus), oder in eigens zu diesem Zwecke zu Nektarien umgestalteten Organen (Trollius, Helleborus, Eranthis, Aquilegia, Aconitum, Nigella). Die Zusammenstellung einiger Nektarien

von Ranunculaceen (s. Fig. 1) zeigt den allmählichen Übergang von der ganz einfachen Honiggrube bei Ranunculus bis zu den komplizierten Apparaten von Aconitum: bei Trollius ist das Kronblatt stark verschmälert und zeigt über dem Grunde eine verlängerte Honigrinne; bei Helleborus ist die eigentliche Blattfläche bereits gänzlich verschwunden, so dass nur noch ein Honignäpfchen übrig geblieben ist; Aquilegia zeigt ein ähnlich geformtes, aber viel grösseres, umgekehrtes und an der Spitze umgebogenes Organ, das ausser der Honigabsonderung und -bergung auch noch der Anlockung dient und daher bunt gefärbt ist; das Nektarium von Aconitum zeigt im allgemeinen dieselbe Gestalt wie dasjenige von Aquilegia, nur ist es wieder kleiner und mit einem langen Stiel, dem Nagel des ursprünglichen Kronblattes, zum Zwecke des tieferen Versteckens des Honigs versehen; das merkwürdige Nektarium von Nigella ist durch keine Zwischenglieder mit den vorigen verbunden.

Bei nicht wenigen Ranunculaceen findet überhaupt keine Honigabsonderung statt (Clematis, Thalictrum, Anemone, Hepatica); diese bieten den

Fig. 1. Nektarien einiger Ranunculaceen. (Vergrössert. Nach der Natur.)

1. Ranunculus sceleratus L. 3. Helleborus niger L. 5. Aconitum Napellus L.
2. Trollius europaeus L. 4. Aquilegia vulgaris L. 6. Nigella arvensis L.

n Honigdrüse. *s* Stiel. *d* Deckel. *p* Platte. *h* Höcker.

besuchenden Insekten alsdann Pollen als Entgelt für die von demselben zu leistende Arbeit der Wechselbefruchtung. Es sind daher die Ranunculaceen in fast sämtlichen Blumenklassen vertreten; es gehören zu

Po oder **W**: Clematis (die meisten Arten), Thalictrum, Anemone, Hepatica, Adonis, Actaea;
A: Myosurus, einige Arten von Ranunculus und Batrachium;
AB: Ranunculus, Batrachium, Caltha, Eranthis, Isopyrum, Cimicifuga;
B: Pulsatilla, Trollius, Helleborus;
H: Aquilegia, Delphinium, Aconitum, Atragene, Nigella.

Die Arten der Blumenklassen **Po, A, AB** und **B** zeigen Homogamie oder schwache Protandrie, seltener Protogynie; bei ihnen ist durch die Stellung und die Entwickelung der Staub- und Fruchtblätter bei ausbleibendem Insekten-

besuche in späteren Blütenzuständen spontane Selbstbestäubung möglich. Bei den Arten der Klasse II dagegen ist dieselbe durch ausgeprägte protandrische Dichogamie vielfach ausgeschlossen und zur Befruchtung Bienenbesuch oft unbedingt erforderlich.

Die Besucher und Befruchter gehören allen Insektenordnungen an. Die weissen, gelbgrünen und gelben Pollenblumen und die ebenso gefärbten Blumen mit leicht zugänglichem Nektar erhalten ihren Besuch hauptsächlich von kurzrüsseligen Insekten, besonders Fliegen und Käfern, seltener von Hymenopteren, noch seltener von Schmetterlingen. Die blau gefärbte Pollenblume (Hepatica) dagegen wird hauptsächlich von pollensuchenden Bienen besucht und befruchtet. Die gelbe Blume mit verborgenem Honig (Trollius) erhält ziemlich gleichmässig Besuch von Hymenopteren, Dipteren und Coleopteren, während die violette Blume dieser Klasse (Pulsatilla) fast ausschliesslich von Bienen befruchtet wird. Aquilegia, Delphinium und Aconitum sind ausgeprägte Hummelblumen, Nigella und Atragene ebenso ausgeprägte Bienenblumen.

1. Clematis L.

Meist Pollenblumen mit blumenkronartigen Kelchblättern, welche als Schauapparat dienen.

1. C. Vitalba L. [H. M., Weit. Beob. I. S. 312; Schulz, Beitr. I, S. 1; Kirchner, Flora S. 258; Loew, Blütenb. Floristik S. 175; Kerner, Pflanzenleben II; Knuth, Bijdragen; Notizen.] — Protogynische Pollenblume. Die zu dichten Trugdolden angeordneten Blüten werden durch den kletternden Stengel hoch empor gehoben, so dass die weissen zurückgeschlagenen Kelchblätter und die ebenfalls weissen Staubblätter die Pflanze weithin sichtbar machen. Als weiteres Anlockungsmittel dient auch der weissdornähnliche (von Trimethylamin herrührende) Geruch der Blumen. In den schwach protogynischen (nach Schulz vereinzelt auch homogamen) Blüten stehen die beim Aufblühen noch geschlossenen, zahlreichen, aufrechten Staubblätter anfangs etwas tiefer als die Narben, die dann schon empfängnisfähig sind. Sodann strecken sich die Staubfäden etwas und neigen sich in dem Masse, in welchem die Antheren aufspringen, nach aussen. Indem die äusseren Staubblätter zuerst entwickelt sind, ist anfangs Selbstbestäubung erschwert. Da die Narben auch bis zur Reife der innersten Staubblätter frisch bleiben, ist gegen Ende der Blütezeit spontane Selbstbestäubung leicht möglich.

Besucher und Befruchter sind pollensammelnde Bienen und pollenfressende Fliegen, welche Fremdbestäubung herbeiführen müssen, wenn sie von einer anderen Blüte kommend, auf den in der Blütenmitte stehenden und etwas hervorragenden Narben Fuss fassen. Die Beobachtung ihrer Thätigkeit ist durch die Höhe der Pflanze sehr erschwert.

Als Besucher sind von Buddeberg (1) in Nassau, von Hermann Müller (2) in Westfalen und von mir (!) in Holstein beobachtet:

A. Diptera: a) *Muscidae:* 1. Musca domestica L. (!); 2. Sarcophaga carnaria L. (!); 3. Scatophaga stercocaria L. (!), sämtlich pfd. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis nemo-

rum L. (!); 5. E. tenax L. (!); 6. Rhingia rostrata L. (!); 7. Syrphus balteatus Deg. ♂ (!); 8. S. ribesii L. ♀ (!); sämtlich pfd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 9. Apis mellifica L. (!; 2, in Thüringen sehr häufig); 10. Anthrena albicans Müll. (!); 11. Halictus calceatus Scop. (!); 12. H. nitidiusculus K. ♀ (1), sämtlich psd. b) *Vespidae*: 13. Odynerus parietum L. ♂ (1).

Loew beobachtete in Steiermark (Beiträge S. 46):

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus lunulatus Mg., pfd. (?). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Halictus malachurus K. ♀ pfd.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 1 Hummel und 5 Dipteren als Besucher (Pyr. Bl. S. 389).

2. C. recta L. [H. M., Befr. S. 111; Schulz, Beitr. I. S. 1; Beyer, Spont. Bew.; Knuth, Bijdragen; Kirchner, Flora S. 258. 259.]

Während die vorige Art meist schwache Protogynie zeigt, ist C. recta schwach protandrisch. Wenn die weissen, in endständigen, rispenförmigen Trugdolden stehenden Blüten sich öffnen, sind die Narben noch nicht völlig entwickelt und von den sie dicht umgebenden Staubblättern überragt. Von diesen biegen sich die äussersten alsbald auswärts und öffnen ihre Antheren, so dass die Blumen sich jetzt im ersten, dem männlichen Zustande, befinden, in welchem sie wohl Pollen an Insekten abgeben, aber keinen fremden, von Insekten herbeigebrachten auf ihren Narben festzuhalten vermögen; ebensowenig ist jetzt spontane Selbstbestäubung möglich. Die Auswärtsbiegung und das Aufspringen der Staubblätter schreitet nunmehr weiter nach innen fort, und noch ehe sich die innersten geöffnet haben, sind die Narben entwickelt und der Berührung pollenbedeckter, in der Blütenmitte auffliegender Insekten ausgesetzt. Die besuchenden, den reichlich vorhandenen Pollen sammelnden Bienen, verfahren nach den Beobachtungen Herm. Müllers fast stets so, während die pollenfressenden Fliegen in sehr unregelmässiger Weise auffliegen und, auf den Blüten umherschreitend, ebenso leicht Fremd- wie Selbstbestäubung herbeiführen können. Bei ausbleibendem Insektenbesuche tritt durch Berührung der empfängnisfähig bleibenden Narben mit den aufspringenden innersten Staubbeuteln leicht spontane Selbstbestäubung ein.

Hermann Müller beobachtete folgende Besucher:

A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Trichius fasciatus L., Antheren fressend. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Prosena siberita F.; b) *Syrphidae*: 3. Eristalis arbustorum L.; 4. E. sepulcralis L.; 5. Helophilus floreus L.; 6. Syrphus pyrastri L.; 7. Syritta pipiens L.; 8. Xylota ignava Pz.; 9. X. lenta Mg., sämtlich pfd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 10. Anthrena albicans Müll. ♀; 11. A. gwynana K. ♀; 12. Apis mellifica L. ☿; 13. Bombus terrester L. ♀; 14. Halictus sexnotatus K. ♀; 15. Osmia rufa L. ♀; 16. Prosopis signata Pz. ♂, sämtlich psd. b) *Sphegidae*: 17. Gorytes mystaceus L., vielleicht nur Fliegen jagend; 18. Oxybelus uniglumis L., pfd. c) *Vespidae*: 19. Odynerus parietum L. ♀, wie 17. — Handlirsch verzeichnet als Besucher die Grabwespe Gorytes mystaceus L.

Ich sah an Gartenpflanzen nur eine pollenfressende Schwebfliege (Eristalis tenax L.).

3. C. Viticella L. [Knuth, Bijdragen] ist, wie die vor., honiglos. Trotz der sehr grossen, dunkelvioletten, blauen oder roten Pollenblumen habe ich an Exemplaren, die in Kiel als Laubenbekleidung angepflanzt waren, nur einmal die Honigbiene psd. bemerkt. Aus der Heimat dieser Pflanze, dem Mittelmeergebiet, liegen keine Beobachtungen vor.

4. C. Balearica Rich. (= C. cirrhosa L.), im Mittelmeergebiet heimisch, ist Honigblume: nach Delpino sondern nämlich die in löffelförmige Nektarien umgewandelten äusseren Staubblätter Honig ab. Als Besucher dieser Art beobachtete derselbe Forscher Bombus und Xylocopa.

5. C. integrifolia L. ist gleichfalls Honigblume: hier sondern, nach Delpino (Applic. S. 8), die inneren Staubblätter Nektar ab. Die hängenden Blüten sind, nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 346, 347), kurze Zeit protogyn, daher im Beginn der Blütezeit der Fremdbestäubung angepasst. Die dicht aufeinander liegenden Staubblätter bilden zusammen eine kurze Röhre, in deren Grunde die zahlreichen, dann noch unentwickelten Stempel liegen, während die äusseren Antheren bereits aufgesprungen sind, also der Fremdbestäubung dienen. Allmählich öffnen sich auch die Antheren der inneren Staubblätter, aber dieser Pollen würde infolge der hängenden Stellung der Blüte keine spontane Selbstbestäubung herbeiführen können, wenn nicht in den beiden letzten Blühtagen eine Verlängerung des Stempels erfolgte, so dass, falls die Befruchtung noch nicht durch Vermittelung pollenübertragender Insekten erfolgt ist, die sich etwas spreizenden Narben der sich verlängernden Stempel durch den an den Staubblättern noch haftenden Blütenstaub belegt werden.

6. C. angustifolia Jacq.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin als Besucher: Hymenoptera: *Apidae*: Bombus terrester L. ☿, psd.

2. Atragene L.

Homogame Bienenblumen. Die grossen Kelchblätter dienen als Schauapparat; die kleinen Kronblätter sind in Nektarien umgewandelt.

7. A. alpina L. (Clematis alpina Miller). [H. M., Alpenblumen S. 124, 125; Ricca, Atti XIV. 3; Kerner, Pflanzenleben II. S. 346, 347; Schulz, Beiträge II. S. 1.] — Eine ausgeprägte Bienenblume. Nach Hermann Müller ist die Pflanze in den Alpen homogam; dabei ist Selbstbestäubung völlig ausgeschlossen, so dass die hauptsächlich aus Apiden bestehenden Blütenbesucher allein die Befruchtung vermitteln können. (S. Fig. 2 auf Seite 6.)

Nach Kerner stimmt die Blüteneinrichtung von Atragene alpina ganz mit derjenigen von Clematis integrifolia überein, so dass gegen Ende der Blütezeit durch Verlängerung der Stempel spontane Selbstbestäubung erfolgen kann.

Als Besucher sah H. Müller 1 Biene (Eucera) und 1 Käfer; Ricca beobachtete Hummeln, auch Schulz besonders Apiden.

3. Thalictrum L.

Pollenblumen, bei denen die Staubblätter als Schauapparat dienen oder Windblumen mit gelegentlichem Insektenbesuche. — Kerner beobachtete ein Öffnen und Schliessen der Antheren in Folge von Veränderungen im Feuchtigkeitsgehalt der Luft.

8. Th. aquilegifolium L. [H. M., Befr. S. 111. 112; Alpenbl. S. 115; Beyer, spont. Bew.; Ricca, Atti XIV, 3; Schulz, Beitr. II. S. 1, 2; Kerner,

Pflanzenleben II; Knuth, Bijdragen.] — Durch die vielen keuligen, strahlig auseinander spreizenden, starren, blass violett gefärbten Staubblätter der zahlreichen, dicht zusammengedrängten Blüten wird die hohe Pflanze weithin augenfällig. Im Anfange der Blütezeit werden die nach Müller dann bereits empfängnisfähigen, nach Schulz und Ricca aber teilweise noch unentwickelten Narben von den inneren, noch nicht aufgesprungenen Staubblättern überragt und vor der Berührung mit auffliegenden Insekten geschützt, die sich in diesem ersten Blütenzustande mit Blütenstaub beladen, indem sie beim Pollensammeln oder -fressen auf den Blüten umherkriechen. Später spreizen auch die heranreifenden inneren Staubblätter auseinander, so dass alsdann die in der Blütemitte auffliegenden Insekten die Narben mit fremdem Pollen versehen müssen, falls sie von anderen Blüten dieser Art kommen. Bei ausbleibendem Insektenbesuche findet spontane Selbsbestäubung statt, da die Narben in der Fallrichtung des Pollens der inneren Antheren liegen.

A. C. D. sh E. F. G. B.

Fig. 2. Atragene alpina L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte von der Seite gesehen ($^2/_3$ nat. Gr.). *B.* Dieselbe nach Entfernung eines Kelchblattes. *C.* Eines der vier grossen Kronblätter. *D.* Eines der innersten kleinen Kronblätter, am Ende an der Seite mit einem kleinen Staubbeutel. *E.* Ein Staubblatt von der Seite gesehen. *F.* Dasselbe schräg von innen gesehen. *G.* Ein Stempel.

Auch die Möglichkeit, dass der leichte und wenig klebrige Pollen durch den Wind fortgeführt wird, ist vorhanden, doch findet, wie Schulz bemerkt, Fremdbestäubung durch den Wind wohl nicht gerade häufig statt, da die dicht gedrängt stehenden Staubblätter den Pollen nicht zu der Narbe gelangen lassen.

Besucher sind nach Hermann Müllers (1) und meinen (!) Beobachtungen pollensammelnde Bienen oder pollenfressende Fliegen und Käfer:

A. Coleoptera: a) *Nitidulidae:* 1. Meligethes (!). b) *Scarabaeidae:* 2. Trichius fasciatus L., Antheren fressend (1). B. Diptera: *Syrphidae:* 3. Eristalis arbustorum L. (1); 4. E. nemorum L. (1); 5. E. pertinax Scop. (!); 6. E. sepulcralis L. (1); 7. E. tenax L. (!, 1); 8. Rhingia rostrata L. (1); 9. Syrphus balteatus Deg. (!), sämtlich pfd. C. Hy-

menoptera: *Apidae*: 10. Apis mellifica L. psd. (!, 1); 11. Halictus cylindricus F. ♀, psd. (!); 12. H. sexnotatus K. ♀, psd. (1); 13. Prosopis signata Pz. ♂ ♀, psd. (1).

In den Alpen sah H. Müller ausserdem 4 Fliegen, 3 Käfer, 3 Hautflügler.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Cetonia aurata L., Antheren fressend. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Syritta pipiens L., pfd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L., psd.

9. Th. alpinum L. Die aus den hängenden Blüten weit hervorragenden Staubblätter zeigen an, dass die Pflanze windblütig ist. Die Narben sind, nach Lindman, vor den Staubblättern entwickelt, doch bleiben sie während des Aufspringens der Antheren noch empfängnisfähig. Nach Ekstam sind auf Nowaja Semlja die Blüten protogyn-homogam. Nach Kerner sind auch bei dieser Art die Narben anfangs unter den Kelchblättern geborgen; sie können jedoch nach dem Abfallen der letzteren geitonogam durch den Pollen benachbarter Blüten befruchtet werden. Dasselbe gilt von

10. Th. flavum L. [H. M., Befr. S. 112; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI; Schulz, Beitr. II. S. 2.] — Nach Warnstorf (Abh. Bot. V. Brand. Bd. 37) sind die Blüten schwach protogynisch bis homogam. Der Pollen ist gelb, polyedrisch, glatt, etwa 25 bis 30 μ diam.

Als Besucher dieser Pollenblume sah ich in Gärten bei Kiel Apis mellifica L. ☿ und Bombus lapidarius L. psd. Erstere beobachtete auch Herm. Müller auf den Lippewiesen bei Lippstadt, ferner daselbst eine Anzahl pollenfressender Dipteren: a) *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L.; 2. E. nemorum L.; 3. E. tenax L.; 4. E. sepulcralis L.; 5. Syritta pipiens L b) *Muscidae*: 6. Pollenia vespillo F.

11. Th. minus L. [H. M., Weit. Beob. I. S. 312, 313; Kerner, Pflanzenleben II; Schulz, Beitr. II. S. 2; Knuth, Rügen.] — Aus den honiglosen Blüten ragen die am Grunde verdünnten Staubfäden schlaff heraus, so dass sie von jedem Luftzuge bewegt werden, mithin die Pflanze als windblütig anzusehen ist. Durch die schwefelgelbe Farbe der Staubblätter werden die Blüten aber auch recht auffällig, so dass Insektenbesuch sich hin und wieder einstellt. Die Pflanze schwankt also zwischen Wind- und Insektenblütigkeit, weshalb ich die Blüten als Windblumen bezeichne. Die Besucher bewirken ebenso leicht Fremd- wie Selbstbestäubung. Häufig ist infolge ausgeprägter Protogynie auch bei Befruchtung durch den Wind Fremdbestäubung gesichert. Während H. Müller die Blüten in Thüringen ausgeprägt protogynisch fand, sind sie, nach Schulz, in Südtirol völlig homogam oder nur schwach protogynisch.

Nach Kerner sind die Narben anfänglich unter den Kelchblättern geborgen. Wenn sich letztere loslösen, ist Bestäubung durch den Pollen der Nachbarblüten möglich.

Auf der Insel Rügen beobachtete ich: Diptera: *Syrphidae*: Eristalis tenax L. pfd. als Besucher; Buddeberg in Nassau Syrphus sp. pfd.; Hermann Müller in Thüringen einen Käfer (Oedemera virescens L.) pfd. Schulz beobachtete vereinzelte Fliegen, Bienen und Käfer. In Dumfriesshire in Südschottland (Scott-Elliot, Flora S. 1) ist eine Muscide auf den Blüten beobachtet.

12. Th. glaucophyllum Wend.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Coleoptera: *Scarabaeidae*: Cetonia aurata L., Antheren fressend.

4. Hepatica Dillenius.

Pollenblumen. Die der Blüte genäherte, kelchartige Aussenhülle dient als Schauapparat. Zuweilen Gynomonöcie und Gynodiöcie.

13. H. triloba Gilibert. (Anemone Hepatica L.) [Sprengel, S. 291; H. M., Weit. Beob. I. S. 313; Schulz, Beitr. II. S. 178; Calloni, Bot. Jb. 1885, I. S. 751; Kerner, Pflanzenleben II. S. 190, 205; Schroeter, An. hep.; Knuth, Bijdragen.] — Den im Sonnenscheine geöffneten Blüten ist die mehrblättrige Aussenhülle so genähert, dass diese als Kelch erscheint, dessen dunkelblaue Farbe von dem gelben, abgefallenen Laube der Buchen und Haselsträucher sich vorvortrefflich abhebt. Während der, nach Kerner, achttägigen Blütezeit verdoppelt sich die Länge der Hüllblätter, so dass die Augenfälligkeit der Blume sich noch erhöht. Die äusseren Staubblätter sind nach Müller gleichzeitig mit den Fruchtblättern entwickelt und von diesen abgebogen, so dass bei Insektenbesuch in diesem Zustande Fremdbestäubung eintreten kann. Später entwickeln sich auch die inneren Staubblätter, durch deren Pollen dann spontane Selbstbestäubung eintreten muss. Nach Warnstorf (Nat. V. d. Harzes. XI. 1896. S. 1) sind die Blüten protogynisch. Das Mittelband der beiden sich seitlich öffnenden weissen Antherenfächer ist weiss oder violett. Die Staubblätter überragen die Narben, so dass schliesslich Autogamie unvermeidlich ist. Es kommen nach Schulz und Schröter einzelne gynomonöcische und gynodiöcische Pflanzen vor.

Als Besucher und Befruchter sind besonders von Herm. Müller (1) und mir (!) in erster Linie pollenfressende und -sammelnde Insekten beobachtet, welche, auf den offenen Blüten umherkriechend, sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung herbeizuführen vermögen, nämlich:

A. Coleoptera: *Staphylinidae*: 1. Staphylinus? (Sprengel bei Spandau). B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Eristalis tenax L. pfd. (!, 1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿ (! Kiel in Gärten, psd., häufig; 1. in Westfalen sehr zahlreich); 4. Osmia rufa L. ♀ (1, vergeblich nach Honig suchend). D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Rhodocera rhamni L. (1), längere Zeil auf den Blüten sitzend und mit der Spitze des ausgestreckten Rüssels an verschiedenen Stellen des Blütengrundes umhertastend; 6. Vanessa urticae L. (!), vergeblich Honig suchend.

14. H. angulosa DC.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: Apis mellifica L. ☿, psd. auf den Blumen.

5. Pulsatilla Tourn.

Protogynische Blumen mit verborgenem Honig (selten Pollenblumen). Absonderung des Nektars durch äussere, rudimentäre Staubblätter. Als Anlockungsmittel dienen die grossen, bunten Kelchblätter. Ausser den Zwitterblüten kommen bei manchen Arten (P. vulgaris, vernalis, pratensis, montana) andromonöcische und androdiöcische, gynomonöcische und gynodiöcische Blüten vor.

15. P. vulgaris Miller. (Anemone Pulsatilla L.) [Sprengel, S. 290; H. M., Weit. Beob. I. S. 313, 314; Schulz, Beitr. I. S. 2; Knuth, Ndfr. Ins. S. 17, 147; Bijdragen.] — Die grossen, blauvioletten Kelchblätter bilden

ein wirksames Anlockungsmittel der aufrecht stehenden Blüten. Im Anfange der Blütezeit sind die Narben bereits empfängnisfähig; sie bleiben dies auch während des in 2—4 Tagen erfolgenden Aufspringens der äusserst zahlreichen Staubbeutel. Der Nektar wird, wie bei den folgenden Arten, von einer zu kurz gestielten Knöpfchen umgewandelten, äussersten Reihe von Staubblättern abgesondert. Da die Narben auch die längsten Staubblätter überragen (s. Fig. 3, 1), so werden sowohl pollensammelnde als auch zum Honig vordringende Insekten zuerst die Narben berühren und, falls sie schon eine Blüte dieser Art besucht hatten, mit fremdem Pollen belegen.

Fig. 3. Pulsatilla vulgaris L. (Nach der Natur.)

1. Blüte nach Entfernung der beiden vorderen Kelchblätter. *n* Nektarien. Die zahlreichen Narben überragen die Antheren. 2. Narbe eines mittelständigen Griffels. 3. Narbe eines seitenständigen Griffels. (2 und 3 stark vergrössert.)

Als Besucher und Befruchter sind von Herm. Müller (1) und mir (!) in erster Linie honigsaugende und pollensammelnde Bienen, als Honigräuber Ameisen beobachtet:

A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd. (!, Kiel häufig; 1, Thür.); 2. Bombus lapidarius L. ♀ sgd. (! Kiel; 1, Thür.); 3. B. terrester L. ♀ sgd., dabei sich an den Staubblättern und Stengeln festhaltend und rings im Kreise die Nektarien leerend (! Kiel, häufig; 1, Thür.); 4. B. hortorum L. ♀ (!) wie vor. Ferner beobachtete H. M. in Thür.: 5. Anthrena gwynana K. ♂, sgd.; 6. Halictus cylindricus F. ♀, psd., häufig; 7. H. morio F. ♀, psd. b) *Formicidae* (sämtlich Honigdiebe): 8. Lasius alienus Foerst. ☿; 9. Leptothorax interruptus Schck. ☿; 10. Myrmica levinodis Nyl. ☿; 11. M. ruginodis Nyl. ☿; 12. M. scabrinodis Nyl. ☿; 13. Tapinoma erraticum Latr. ☿. B. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 14. Meligethes hld.; b) *Meloidae*: 15. Meloelarven. C. Hemiptera: 16. Aphanus vulgaris Schill. D. Thysanoptera: 17. Thrips sehr häufig.

Schenk beobachtete in Nassau Osmia rufa L. ♂.

16. P. pratensis Miller. [Sprengel, S. 289; Franck, Beitr.; Loew, Bl. Fl. S. 390; Schulz, Beitr. II. S. 3; Knuth, Bijdr.] — Die schwarzvioletten Kelchblätter der hängenden, grossen Blüten schliessen glockenförmig zusammen, so dass sie ein die Staub- und Fruchtblätter gegen Regen schützendes Dach bilden. Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein.

Infolge der Protogynie ist Autogamie ausgeschlossen. Warnstorf (Abh. Brand. Bd. 38) bezeichnet die bei Ruppin auftretenden Blumen als anfangs protogynisch und später homogam. Pollen glänzend weiss, etwa 37 μ diam.

Als Besucher und Befruchter sind von Loew (1) und mir (!) bisher nur Bienen beobachtet, welche beim Anfliegen zuerst die die Staubblätter überragenden Narben berühren und, sich dann in dem Gewirr der Staubblätter festhaltend, Pollen sammeln oder Honig saugen:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿ und 2. Bombus hortorum L. ♀ (! Kiel, sgd. u. psd.); 3. Osmia bicolor Schrk. ♀, psd. (1, Mark Brandenburg).

17. P. vernalis Miller. [Beyer, Spont. Bew.; Kerner, Pflanzenleben II; H. M., Alpenbl. S. 125—127; Ricca, Atti XIV. 3; Schulz, Beitr. II. S. 2—4.]

Die im Sonnenscheine ausgebreiteten Kelchblätter sind auf der Innenseite weiss, aussen hellviolett bis rosenrot gefärbt und dienen als Anlockungsmittel. Die Blüteneinrichtung weicht in einigen Punkten von derjenigen der beiden vorigen Arten ab: die Protogynie ist meist viel schwächer, es kommen sogar fast homogame Blüten vor; ferner schreitet, nach Beyer, die Verstäubung der Antheren von einer mittleren Zone nach aussen und innen fort; sodann beobachtete Schulz ganz honiglose Blüten; endlich fand Kerner ausser Zwitterblüten mit kurzen Staubblättern, die durch Fremdbestäubung befruchtet werden, auch solche mit langen Staubblättern, welche beim Schliessen der Blüte der spontanen Selbstbestäubung unterworfen sind, ebenso waren die Pflanzen, welche Lindman auf dem Dovrefjeld beobachtete, durch spontane Selbstbestäubung befruchtbar. Hier bemerkte Lindman als Blütenbesucher eine Fliege. In den Alpen beobachtete Herm. Müller als Besucher 6 Hautflügler, 12 Fliegen, 4 Falter, 2 Käfer.

Fig. 4. Pulsatilla vernalis L. (Nach Herm. Müller.)

A. Einige der äussersten, in Nektarien umgewandelten Staubblätter, dahinter einige ausgebildete Staubblätter. *B*. Griffelspitze mit Narbe bei stärkerer Vergrösserung.

18. P. patens Miller stimmt, nach Kerner, in der Einrichtung der grossen, violettblauen, protogynen Blüten im wesentlichen mit derjenigen von P. vulgaris überein. Als Besucher sah ich im botanischen Garten zu Kiel Bombus hortorum L. ♀, sgd. und psd.

19. 20. P. montana Hampe und **P. transsilvanica Schur** stimmen in der Blüteneinrichtung gleichfalls mit P. vulgaris überein. Von letzterer

erwähnt Kerner, dass sie gegen Ende des Blühens durch Entwickelung der inneren Staubblätter sich selbst bestäuben könne.

21. P. alpina Delarbre (Anemone alpina L.). [H. M., Alpenbl. S. 127, 128; Ricca, Atti XIV, 3; Kerner, Pflanzenleben II; Schulz, Beitr. II S. 4—7.] — Sie ist nebst der schwefelgelb blühenden Abart (Anemone sulfurea L. als Art) eine protogynische Pollenblume. Die Abart ist im Riesengebirge und in den Tiroler Centralalpen vorwiegend, in den östlichen Kalkalpen dagegen tritt die Hauptform auf. Die Pflanze entwickelt, nach Kerner, wie P. vernalis ausser Zwitterblüten mit kurzen, wenigen Staubblättern solche mit langen, zahlreichen Staubblättern; die erstere Form ist wieder der Kreuzung, die letztere der Autogamie unterworfen. Herm. Müller fand ausser den Zwitterblüten auch androdiöcische, Schulz ausserdem noch seltener andromonöcische Blüten. Die männlichen Blumen bilden im Riesengebirge nur 3—5 %, in den Alpen 80 bis 95 % der Gesamtheit; sie sind kleiner als die Zwitterblüten. Herm. Müller beobachtete in den Alpen 6 Bienen, 12 Fliegen, 2 Käfer als Besucher; Frey in Graubünden einen Falter: Lypusa maurella S. V.; Dalla-Torre und Schletterer in Tirol Bombus alticola Kriechb. ♀ ♂, zieml. hfg.

6. Anemone Tourn.

Homogame oder schwach protogyne oder schwach protandrische Pollenblumen. Kronblätter fehlen; die meist weissen oder gelben, seltener violett, rot oder blau gefärbten Kelchblätter dienen der Anlockung. Einzelne Arten (A. Richardsonii Hooker in Grönland) sind auch wohl windblütig (Warming.)

22. A. silvestris L. [H. M., Weit. Beob. I. S. 314; Schulz, Beitr. II. S. 7; Kerner, Pflanzenleben II.] — In den milchweissen homogamen oder schwach protogynischen oder auch schwach protandrischen Blüten neigen die inneren Staubblättern über den Narben zusammen, so dass spontane Selbstbestäubung eintreten muss. Die Blumen erreichen, wenn sie sich im Sonnenschein ausbreiten, einen Durchmesser von 70 mm; sie locken daher zahlreiche Insekten an, welche, indem sie über die Blüten kriechen, sowohl Selbst- als auch Fremdbestäubung herbeiführen können.

Herm. Müller beobachtete in seinem Garten in Lippstadt folgende Besucher:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Grammoptera ruficornis F., Antheren fressend. b) *Dermestidae*: 2. Byturus fumatus F., pfd. c) *Malacodermata*: 3. Dasytes flavipes F.; 4. Malachius bipustulatus F., Antheren fressend. d) *Mordellidae*: 5. Anaspis rufilabris Gyll., pfd. e) *Scarabaeidae*: 6. Phyllopertha horticola L., Blütenteile abweidend. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 7. Bibio hortulanus L., ohne Ausbeute. b) *Empidae*: 8. Rhamphomyia sp.; 9. Tachydromia connexa Mg. c) *Muscidae*: 10. Anthomyia-Arten, pfd.; 11. Calliphora vomitoria L.; 12. Chlorops hypostigma Mg. d) *Syrphidae*: 13. Ascia podagrica F.; 14. Eristalis arbustorum L., häufig; 15. E. nemorum L., häufig; 16. E. tenax L., häufig; 17. Helophilus floreus L.; 18. Pipiza funebris Mg.; 19. Rhingia rostrata L.; 20. Syritta pipiens L., häufig; sämtliche Schwebfliegend eifrig pfd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 21. Apis mellifica L., psd., zahlreich, auch sgd.

Auch Schulz beobachtete Bienen, Fliegen, seltener Käfer.

Die Blüteneinrichtung stimmt im übrigen mit derjenigen der folgenden Art überein:

23. A. nemorosa L. [Sprengel, S. 292; Hua, An. nem.; H. M., Befr. S. 112; Weit. Beob. I. S. 314; Kirchner, Flora S. 260; Webster, A. nem.; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüten sind erheblich kleiner als die der vorigen Art; es ist daher der Insektenbesuch auch bedeutend geringer.

In den weissen, aussen meist rötlich überlaufenen, selten ganz roten, sehr selten blauen Blumen überragen anfangs die Staubblätter noch die Narben, so dass letztere vor Berührung geschützt sind. Alsdann spreizen die Staubblätter nach aussen, so dass von nun ab die Staub- und Fruchtblätter der Berührung der Besucher ausgesetzt sind, die dann sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung bewirken können. Bei ausbleibendem Insektenbesuche fällt in den schräg gestellten Blüten Pollen auf die Narbe, so dass spontane Selbstbestäubung eintritt. Hua beobachtete Blumen mit verkümmerten Staubblättern.

Warnstorf (Abh. Brand. Bd. 38, S. 16) beobachtete in der Fasanerie bei Treskow weisse, verschieden grosse Blüten: von 35 mm Durchmesser und von nur 20 mm Durchmesser. Die ersteren zeigen auf der Unterseite der Perigonblätter einen Stich in's Blassviolette, letztere dagegen sind unterseitig gelbgrün; der Blütenstiel der grossblütigen Form erreicht eine Länge von über 30, der der kleinblütigen von nur etwa 25 mm. Die Blüten sind sämtlich schwach protogyn; ihre inneren und äusseren Staubblätter kürzer als die mittleren, sich über das Gynaeceum neigend und dadurch leicht Selbstbestäubung bewirkend. Die Antheren springen sehr unregelmässig auf. Pollen weiss, elliptisch bis kugeltetraëdrisch, sehr feinwarzig, etwa 37 μ lang und 25 μ breit.

Als Besucher sind besonders von Herm. Müller (1) und mir (!) pollensammelnde Bienen und pollenfressende Fliegen beobachtet:

A. Coleoptera: a) *Mordellidae*: 1. Anaspis frontalis L., pfd. (1); 2. Mordellistena pumila Gyll. (1). b) *Nitidulidae*: 3. Meligethes, pfd. (! Kiel, ! Wiesbaden; 1., auch zahlreich im Blütengrunde). B. Diptera: a) *Muscidae*: 4. Scatophaga merdaria L., pfd. (! Kiel, ! Wiesbaden; 1.); 5. S. stercoraria L., pfd. (wie vor.). b) *Syrphidae*: 6. Eristalis tenax L., nach Honig suchend, pfd. (wie vor.). C. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Anthrena albicans Müll. ♂, pfd. (! Wiesbaden; 1.); 8. A fulvicrus K. ♀, pfd. (1); 9. A. parvula K. ♀, pfd. (1); 10. Apis mellifica L. ☿ (! Kiel, ! Wiesbaden; 1). Schon Hermann Müller beobachtete, dass die Honigbiene nicht nur Pollen sammelt, sondern auch saugt, indem sie den Rüssel in den Blütengrund bohrt und so den Saft erhält, welchen sie zum Anfeuchten des Pollens bedarf. 11. Bombus terrester L. ♀, psd. (1); 12. Halictus cylindricus F. ♀, psd. (1); 13. Osmia bicolor Schrk. ♀, psd. (1). D. Thysanoptera: 14. Thrips (1).

Alfken und Höppner (H.) beobachteten bei Bremen:

Apidae: 1. Anthrena albicans Müll. ♀; 2. A. parvula K. (H.); 3. Apis mellifica L. ☿. 4. B. hortorum L. ☿; 5. Bombus pratorum L. ☿. Sämtlich psd.

Mac Leod sah in Flandern Apis, 1 Halictus, 4 Musciden, 1 Empide, 1 Falter, 2 Käfer als Besucher (Bot. Jaarb. VI. S. 173).

In Dumfriesshire in Schottland (Scott-Elliot, Flora S. 2) sind Schwebfliegen, 1 Empide und 1 Muscide als Besucher beobachtet.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp., pfd.; 2. Scatophaga stercoraria L., pfd. b) *Syr-*

phidae: 3. Melanostoma quadrimaculata Verall, pfd. B. Hemiptera: 4. Anthocoris sp. C. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Bombus terrester L. D. Thysanoptera: 6. Thrips sp.

24. A. ranunculoides L. [H. M., Weit. Beob. I. S. 314, 315; Beyer, Spont. Bew.; Warnstorf, Abh. Bot. Ver. Brand. Bd. 38; Knuth, Bijdragen.] — Die Einrichtung der goldgelben Blüten stimmt ganz mit derjenigen von A. nemorosa überein. Warnstorf beobachtete in der Fasanerie bei Treskow gleichfalls eine gross- und eine kleinblütige Zwitterform: die Blüten der ersteren haben einen Durchmesser von etwa 30, die der letzteren von durchschnittlich 18—20 mm. Dagegen sah derselbe im Wustrauer Park eine Form mit sehr kleinen, kurzgestielten, z. T. vergrünten, vielblätterigen Blüten, deren Gynaeceum häufig ganz verkümmert war und deren Staubblätter sich mitunter in grüne, schmale Kelchblätter umgewandelt hatten.

Als Besucher sind von Herm. Müller (1) und mir (!) beobachtet:

A. Diptera: *Bombylidae*: 1. Bombylius discolor Mikan., vergeblich nach Honig suchend (1, Thür.). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿ (!, psd.; 1, psd. und sgd., Thür.).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Coleoptera: *Dermestidae*: Anthrenus scrophulariae L., pfd.

25. A. narcissiflora L. [H. M., Alpenbl. S. 128; Schulz, Beitr. I. S. 3.] — Die Blüten sind protandrisch; die von Schulz im Riesengebirge untersuchten Pflanzen hatten zum Teil schwarzbraune und funktionslose Narben. Die von Müller in den Alpen beobachteten Pflanzen waren der spontanen Selbstbestäubung fähig. Als Besucher beobachtete dieser Forscher dort sechs pollenfressende Fliegen.

26. A. baldensis L. [Kerner, Pflanzenleben II.] — Die weissen, periodisch sich öffnenden Pollenblumen sind teils protogyne Zwitterblüten, teils scheinzwitterige Staubblattblüten. Die ersteren treten in zwei Formen auf, entweder besitzen sie kürzere Staubblätter und sind dann für Fremdbestäubung eingerichtet, oder sie haben längere Staubblätter und sind alsdann der spontanen Selbstbestäubung fähig.

27. A. trifolia L. [Kerner, Pflanzenleben II; Schulz, Beitr. II. S. 7.] — Die weissen, sich periodisch öffnenden Blüten sind homogame Pollenblumen, in welchen wegen der Nähe der Antheren und Narben leicht spontane Selbstbestäubung erfolgt. Schulz beobachtete in Südtirol als Besucher namentlich Fliegen, sowie auch Bienen und Käfer. Diese können ebensogut Fremd- wie Selbstbestäubung herbeiführen.

28. A. appennina L. [Knuth, Capri.] — Schwach protogynische Pollenblume. Der Durchmesser der violetten, schwach nach Cumarin duftenden, im Sonnenschein offenen Blüten beträgt 5 cm. Die vielen blauschwarz gefärbten Staubblätter umgeben in mehreren Kreisen die ebenso gefärbten Griffel. Die Narben der letzteren sind etwas früher entwickelt, als die Antheren aufspringen, so dass in diesem Zustande bei Insektenbesuch Fremdbestäubung eintreten kann. Die sich öffnenden Staubbeutel sind den Narben so genähert, dass alsdann spontane Selbstbestäubung erfolgen muss. Letzteres scheint auf Capri regelmässig der Fall zu sein, da der

Insektenbesuch trotz der grossen Augenfälligkeit der Blumen dort ein sehr spärlicher ist; nur einmal sah ich eine kleine Fliege (Muscide) auf einer Blüte Pollen fressen.

29. A. japonica Sieb. et Zucc. [Knuth, Bijdragen.] — Diese aus Japan stammende Art ist bei uns Gartenzierpflanze. Der Durchmesser der homogamen Blumen beträgt etwa 7 cm. Anfangs sind die Staubblätter den Kelchblättern anliegend, so dass Selbstbestäubung erschwert, dagegen Fremdbestäubung bevorzugt ist. Später richten sich die Staubblätter auf, so dass noch spontane Selbstbestäubung durch Berührung von Antheren und Narbe erfolgt.

Als Besucher beobachtete ich pollensammelnde und -fressende Insekten: A. Diptera: a) *Muscidae:* 1. Musca domestica L.; 2. Sarcophaga carnaria L.; b) *Syrphidae:* 3. Eristalis tenax L.; 4. Syrphus ribesii L. B. Hymenoptera: *Apidae:* 5. Bombus terrester L. ☿. Von diesen flogen Eristalis nnd Bombus regelmässig auf die Blütenmitte und gingen von hier nach den Antheren, so dass sie fast immer Fremdbestäubung bewirkten. Die übrigen Besucher flogen teils auf die Blütenmitte, teils auf die Antheren, führten also teils Fremd-, teils Selbstbestäubung herbei.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Diptera: *Syrphidae:* 1. Eristalis tenax L., pfd.; 2. Syritta pipiens L., pfd.; 3. Syrphus balteatus Deg., an den Staubgefässen, pfd.; 4. S. ribesii L., w. v. B. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 5. Pieris brassicae L., wiederholt den Rüssel zwischen die Fruchtknötchen steckend und wahrscheinlich Saft mit der Rüsselspitze erbohrend. C. Orthoptera: 6. Forficula auricularia L.

An der Form fl. purpurea beobacbtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus balteatus Deg., an den Staubgefässen, pfd.; 2. S. corollae F., an den Antheren, pfd. B. Hymenoptera: *Vespidae:* 3. Vespa germanica F., anfliegend, ohne Erfolg zu saugen versuchend.

7. Adonis Dill.

Protogynische, sich periodisch schliessende und öffnende Pollenblumen, deren brennend rote oder gelbe Kronblätter als Anlockungsmittel dienen.

30. A. vernalis L. [Beyer, a. a. O.; Kerner, a. a. O.; H. M., Weit. Beob. I. S. 315; Knuth, Bijdr.]. — Die gelben Blüten breiten sich, nach Müllers Darstellung, im Sonnenscheine, sich der Sonne zuwendend, zu einer weithin sichtbaren Scheibe von 40—70 mm Durchmesser aus. Mit dem Öffnen der Blüte sind auch die zahlreichen Narben entwickelt, während die noch zahlreicheren Staubblätter noch unentwickelt und nach aussen gerichtet sind, so dass in diesem Zustande bei Insektenbesuch Fremdbestäubung möglich ist. Allmählich beginnen die Staubblätter — die äussersten zuerst, dabei also zwischen den innern hindurchtretend — sich aufzurichten und zu beiden Seiten des breiten Konnektivs aufzuspringen. Sind alle Staubblätter aufgesprungen, so überragen sie die Narben ein wenig, so dass jetzt bei Insektenbesuch ebenso leicht Fremd- wie Selbstbestäubung erfolgen kann. Letztere wird bei trübem Wetter spontan eintreten, weil alsdann die Blüte sich schliesst und dabei die Narben im späteren Stadium mit dem Pollen in Berührung kommen. Auch bei Sonnenschein tritt spontane Selbstbestäubung ein, weil infolge der Sonnenwendigkeit der Blume leicht Pollen auf die Narben hinabfällt.

Besucher sind nach Herm. Müllers (1) Beobachtungen in Thüringen und meinen (!) in Kieler Gärten besonders pollensammelnde Bienen und pollenfressende Fliegen und Käfer:

A. Coleoptera: a) *Coccinellidae*: 1. Micraspis 12 punctata L. (1), 4 Stück in einer Blüte, eines an den Narben leckend. b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes (!, 1) in grösster Zahl, pfd. B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Scatophaga merdaria L. (1) pfd. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis sp. (!); 5. E. tenax L. (!) beide pfd. C. Hemiptera: 6. Lygaeus equestris L. (1), sehr zahlreich, mit dem Rüssel in den Blütengrund bohrend. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 7. Anthrena nitida Fourcr. ♀, psd. (1); 8. A. parvula K. ♀, (1); 9. Apis mellifica L. ☿, häufig (!, 1); 10. Bombus terrester L. ♀, nur anfliegend, aber weder saugend noch psd. (1); 11. Halictus albipes F. ♀, (1); 12. H. cylindricus F. ♀, zahlreich (1); 13. H. morio F. ♀, (1); b) *Formicidae*: 14. Formica congerens Nyl. ☿ (1), sehr häufig, mit dem Munde sowohl an den Staubbeuteln (pfd. ?), als an den Narben beschäftigt (Narbenfeuchtigkeit leckend ?). E. Thysonoptera: 15. Thrips (1) nicht selten. In manchen Blüten fand sich, auf Beute lauernd, eine Spinne.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes sp., pfd. B. Diptera. a) *Muscidae*: 2. Anthomyia sp., pfd. b) *Syrphidae*: 3. Melithreptus scriptus L., pfd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthrena nitida Fourc. ♀, psd.

31. A. aestivalis L. [Kerner, Pflanzenleben II; Knuth Bijdr.]. — Die roten oder (bei der Form A. citrinus Hoffmann als Art) gelben Kronblätter breiten sich im Sonnenscheine aus und locken pollensammelnde Bienen und pollenfressende Fliegen an. Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein, doch ist der Insektenbesuch infolge der geringeren Grösse der Blume auch ein geringerer.

Ich beobachtete in Gärten bei Kiel:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, psd.

32. A. autumnalis L. [Knuth, Bijdr.] stimmt mit der vorigen Art in der Blüteneinrichtung überein. Nach Warnstorf (Bot. V. Brand., Bd. 38) sind die Blüten homo- und autogam. Die Staubblätter liegen zur Zeit der Pollenreife den purpurnen Narben der Stempel dicht an. Pollen zimmetbraun, unregelmässig elliptisch mit drei Längsfalten oder tetraëdrisch mit kugelschaliger Grundfläche, im ersten Falle 43 μ lang und 25 μ breit, im letzteren Falle 31 μ diam.

Als Besucher beobachtete ich nur Apis mellifica L. ☿, psd.

8. Myosurus Dill.

Homogame oder auch protandrische Blumen mit freiliegendem Honig, der am Grunde der kleinen grünlich-gelben, daher wenig augenfälligen Kronblätter abgesondert wird.

33. M. minimus L. [Sprengel, S. 443; Delpino, Altri app., S. 57; H. M., Weit. Beob. I. S. 316—318; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 173—174; Knuth, Nordfr. Ins. S. 17; Kirchner, Flora, S. 262.] — Beim Öffnen der Blume strecken sich die schmalen Endlappen der Kronblätter nach

aussen, indem jedes in einer seichten Grube ein Honigtröpfchen absondert, das unmittelbar sichtbar ist. Die Staubblätter, welche dem von den Stempeln gebildeten Kegel dicht angedrückt sind, springen an beiden Seiten mit einem Längsspalte auf und bedecken sich an ihrer ganzen Aussenseite mit Pollen. Die kleinen, aus winzigen Fliegen und Mücken bestehenden Besucher behaften sich, indem sie den Honig lecken, an ihrer Unterseite mit Blütenstaub, den sie beim Umherlaufen auf dem Blütenkegel an die Narben derselben oder anderer Blüten absetzen. In jungen Blüten, in denen die Stempel nur ein kugeliges Köpfchen oder höchstens einen kurzen Kegel bilden, fliegen sie, nach Müller, in der Regel auf den Gipfel auf und bewirken so meist Fremdbestäubung. Da jedoch der Insektenbesuch infolge der Unansehnlichkeit der Blüten ein sehr geringer ist, so tritt spontane Selbstbestäubung dadurch in grossem Umfange ein, dass während des Blühens die mit den Stempeln dicht besetzte Blütenachse sich stark streckt und dabei immer neue Narben an den Antheren vorbeigeführt werden, welche, den Stempeln dicht angedrückt und dicht mit Blütenstaub bedeckt, dieselben der Reihe nach mit Pollen belegen.

Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) ist in manchen sich eben öffnenden Blüten der Kegel des Gynaeceums noch niedriger als die dasselbe bedeckenden Staubblätter, und da die Narben bei der Pollenreife bereits belegungsfähig erscheinen, so sind diese Blüten homo- und autogam. In anderen Blüten ragt der verlängerte Fruchtknotenkegel bereits aus der noch geschlossenen Blüte hervor, und seine Narben sind noch nicht empfängnisfähig, während die am Grunde stehenden Staubgefässe einzelne Antheren schon geöffnet haben, weshalb diese Blüten vorzugsweise protandrisch sind. Eine Bestäubung der über der Mitte des Fruchtknotenkegels sitzenden Narben durch eigenen Pollen ist mithin ausgeschlossen und nur diejenigen der unteren Hälfte etwa könnten bei weiterer Streckung der die Fruchtknoten tragenden Achse sich selbst bestäuben.

Besucher: Ich sah auf der Insel Föhr nicht näher bestimmte, winzige Musciden als Blütenbesucher; Hermann Müller beobachtete bei Lippstadt:

Diptera: a) *Bibionidae*: 1. Scatopse brevicornis Mg. b) *Cecidomyidae*: 2. Cecidomyia sp. c) *Chironomidae*: 3. Chironomus byssinus Schrk. und andere Arten. d) *Empidae*: 4. Microphorus sp. e) *Muscidae*: 5. Anthomyia sp., einige Exemplare. 6. Hydrellia chrysostoma Mg. 7. H. griseola Fallen. 8. Oscinis sp. f) *Mycetophilidae*: 9. Sciara sp. 2 Arten in 7 Exemplaren. g) *Phoridae*: 10. Phora sp. *Syrphidae*: h) 11. Melanostoma mellina L., ein einziges Exemplar.

9. Batrachium E. Meyer.

Homogame oder schwach protogynische oder protandrische Blumen mit halbverborgenem Honig. Anlockung durch die weissen, am Grunde meist mit einem gelben Saftmal gezierten Kronblätter. Honigabsonderung in einer (nach Almquist bei mehreren nordischen Arten offenen) Grube am Grunde derselben. Stengel im Schlamm kriechend oder im Wasser flutend; Blüten daher nur fliegenden, nicht kriechenden Insekten zugänglich.

34. B. hederaceum E. Meyer. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 17, 18, 147.] — Der Durchmesser der homogamen Blüten beträgt nur 4—5 mm. Die Honigabsonderung ist eine geringe. Die 8—10 Staubblätter umstehen in einem einzigen Kreise die mit ihnen gleich hohen und gleichzeitig entwickelten Narben, so dass bei ausbleibendem Insektenbesuch spontane Selbstbestäubung eintreten muss. Von letzterer wird ausgiebiger Gebrauch gemacht, da bei der geringen Augenfälligkeit der Blumen auch der Insektenbesuch ein geringer ist. Als Blütenbesucher beobachtete ich auf der Insel Föhr kleine Fliegen (Musciden), welche selbstverständlich ebenso gut Selbst- als auch Fremdbestäubung herbeiführen können.

Willis und Burkill (Fl. a. ins. in Gr. Brit. I. p. 267) fanden die Blüten im mittleren Wales gleichfalls nur mit 5 mm Durchmesser. Eine Absonderung von Honig bemerkten diese Forscher ebensowenig wie Insektenbesuch. Die Antheren springen auf, wenn die Blüte sich öffnet und bedecken sich ringsum mit Pollen, indem sie gleichzeitig die Narben belegen. Nach dem Aufspringen der Antheren bewegen sich die Staubblätter nach aussen. Die so erfolgte Selbstbestäubung ist von vollem Erfolg. Nach der Blüte biegt sich der Blütenstiel abwärts, um die Frucht zu reifen.

35. B. aquatile, E. Meyer. [Axell, anordningarna S. 14; Hildebrand, Geschl. S. 17; H. M., Befr. S. 113; Weit. Beob. I. S. 318, 319; Beyer, spont. Bew.; Crié, Compt. rend. CI. S. 1025; Kirchner, Flora S. 263, 264; Knuth, Ndfr. Ins. S. 18, 147.] — Die schwach duftenden, homogamen oder (auf Föhr) schwach protogynischen Blüten breiten ihre Kronblätter im Sonnenscheine zu einem weissen, in der Mitte gelben Stern von 20—25 mm Durchmesser aus, doch variiert die Blütengrösse (und mit ihr die Zahl der Staubblätter) so beträchtlich, dass sie, nach Kirchner, bis auf 3—4 mm (und die Zahl der Staubblätter von mehr als 20 auf 8) herabsinken kann. Da jedoch die Pflanze meist in Mengen auftritt und nicht selten flache Gräben und Wasserlöcher völlig ausfüllt, so erscheint die Oberfläche dieser Gewässer mit einer weissen Blütendecke überzogen, so dass zahlreiche Insekten angelockt werden. Nach dem Öffnen der Blüte springen die Staubbeutel bald auf und bedecken sich ringsum mit Blütenstaub; die Narben entwickeln sich meist gleichzeitig mit den Staubblättern oder haben dies schon kurz vorher gethan. Im letzteren Falle wird daher bei Insektenbesuch Fremdbestäubung eintreten müssen, wenn die Besucher von einer bereits mit aufgesprungenen Staubbeuteln versehenen Blüte herkommen. Bei Homogamie können die teils auf der Mitte, teils dem Rande der Blüte auffliegenden und auf den Blumen umherkriechenden Kerfe sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung bewirken. Letztere wird bei ausbleibendem Besuche spontan eintreten, da der Pollen leicht auf die benachbarten Narben fallen kann.

Wenn die Blüten bei hohem Wasserstande untergetaucht sind, bleiben sie geschlossen und befruchten sich selbst. (Axell, Hildebrand).

Nach Warnstorf (Abh. Bot. V. Brand. Bd. 38) sind die Blüten bei Ruppin homo- und autogam. Pollen gelb, unregelmässig brotförmig, warzig, etwa 25 μ breit und 37 μ lang.

Als Besucher sind von Herm. Müller (1) und mir (!) beobachtet worden:

A. Coleoptera: a) *Byrrhidae:* 1. Pedilophorus aeneus F. mit dem Kopfe an den Nektarien (1). b) *Chrysomelidae:* 2. Agelastica alni L., unthätig auf den Blüten sitzend (1); 3. Helodes phellandrii L., Antheren und Blumenblätter fressend (1). c) *Elateridae:* 4. Limonius cylindricus Payk., Kopf und Brust gelb bestäubt. B. Diptera: a) *Bibionidae:* 5. Dilophus vulgaris Mg. ♂ ♀, häufig (1). b) *Empidae:* 6. Empis rustica Fall. (1); 7. Hilara maura F. (1). c) *Muscidae:* 8. Anthomyia sp. sgd. und psd. (! Föhr, 1); 9. Cyrtoneura hortorum Fall. ♂ (1); 10. Hydrellia griseola Fall., sgd. und pfd., in grösster Häufigkeit (1); 11. Hylemyia sp. (1); 12. Onesia floralis R.-D. ♂, häufig (1); 13. O. sepulcralis Meig., häufig (1); 14. Sarcophaga carnaria L., hld. (! Kiel, 1); 15. Scatophaga merdaria F., pfd. (1); 16. S. stercoraria F., pfd. (! Kiel); 17. Sepsis cynipsea L. (! Föhr); 18. Thryptocera sp. (1); 19. kleine Musciden (1); d) *Syrphidae:* 20. Chrysogaster viduata L., sgd. und pfd. (1); 21. Eristalis arbustorum L. (!); 22. E. nemorum L. (!); 23. E. tenax L., (!, alle 3 pfd., häufig, ! Kiel; 1; pfd. oder sgd., an den Füssen reichlich mit Pollen behaftet und daher beim Besuche einer neuen Blüte Fremdbestäubung bewirkend, sobald sie die Narbe berühren); 24. Helophilus floreus L. (1); 25. H. pendulus L., beide pfd. (! Kiel); 26. Melanostoma mellina L., pfd. (1); 27. Syrphus sp. pfd. (! Kiel). C. Hymenoptera: *Apidae:* 28. Apis mellifica L, ☿, sgd. und psd., häufig (! Kiel, ! Föhr, 1); 29. Bombus terrester L. ♀, sgd. (1); 30. Halictus minutissimus K. ♀, psd., einzeln (1); 31. H. sexstrigatus Schck. ♀, dgl. (1). D. Neuroptera: 32. Psocus sp. hld. (! Föhr).

Mac Leod bemerkte in Flandern Apis, Megachile, Eristalis. (Bot. Jaarb. VI. S. 181.)

In Dumfriesshire in Schottland (Scott-Elliot, Flora S. 3) sind Musciden, als Besucher beobachtet.

36. B. divaricatum Wimmer (B. circinnatum Sp.) hat nach Kirchner dieselbe Blüteneinrichtung wie die vorige Art.

37. B. paucistamineum Sonder (= B. trichophyllum Chaix zum Teil). [Knuth, Weit. Beob. S. 227, 228]. — Auf den nordfriesischen Inseln Nordstrand und Pellworm ist die Pflanze sehr häufig. Die zahlreichen, auch bei Regenwetter geöffnet bleibenden Blüten stehen infolge der Häufigkeit der Pflanze auf den genannten Inseln so dicht zusammen, dass manche Gräben wie von einer weissen Decke überzogen erscheinen. Der Durchmesser der Blüte beträgt 12—13 mm. Jedes Kronblatt ist etwa 6 mm lang und gegen die Spitze 3 mm breit; die mit einem gelben Saftmal versehene Basis ist stark zusammengezogen, so dass zwischen den einzelnen Kronblättern ein ziemlich grosser Zwischenraum bleibt. Die Pflanze ist schwach protogynisch: in den eben geöffneten Blüten sind die Narben schon etwas entwickelt, während die Antheren der wenigen (meist nur 8—12) Staubblätter noch geschlossen sind. Das Aufspringen derselben schreitet von aussen nach innen fort, indem sich die Staubfäden zuerst der 4—6 des äusseren Kreises strecken und dabei gegen die Kronblätter biegen, so dass pollenbedeckte, auf die Blütenmitte fliegende Insekten Fremdbestäubung bewirken. Alsdann strecken sich auch die der 4—6 inneren Staubblätter, bleiben aber mit ihren geöffneten Antheren über den jetzt auffallend stark papillösen Narben stehen, so dass unfehlbar Pollen auf dieselben hinabfällt und spontane Selbstbestäubung eintritt. Letztere muss von Erfolg sein, da stets alle Früchte entwickelt sind und ich trotz längerer Überwachung bei günstiger Witterung Insektenbesuch nicht beobachtete.

38. B. (Ranunculus) paucistamineum Tausch (non Sonder) fand Schulz in Mitteldeutschland homogam bis schwach protandrisch bei sehr veränderlicher Blütengrösse und Staubblattzahl; auch beobachtete er Gynomonöcie. Nach Warnstorf (N. V. d. Harzes XI) sind die Blüten bei Neuruppin protogynisch und ihr Durchmesser beträgt 10—17 mm. Sie besitzen bis 15 Staubblätter, welche kürzer als das Fruchtknotenköpfchen sind. Pollen goldgelb, grobwarzig, vielgestaltig, elliptisch oder stumpf konisch, mit 3 Längsfurchen, 30—43 μ lang und 25—30 μ breit. Nach Freyn sind die untergetauchten Blüten unfruchtbar.

39. B. fluitans Wimmer (Ran. fluitans Lmk.) ist nach Freyn meist unfruchtbar, weil die Blüten untergetaucht werden. Von meinen Herbariumsexemplaren, welche aus dem östlichen Schleswig-Holstein und von der Insel Röm stammen, haben die meisten aber Früchte angesetzt.

40. B. carinatum Schur. Die sehr langen, senkrecht zur Wasseroberfläche gerichteten Blütenstiele werden nach Freyn beim Steigen des Wassers nicht untergetaucht.

41. B. Baudotii v. d. B. sah Verhoeff auf Norderney von einer Muscide (Anthomia sp., sgd., 1 Ex.) besucht.

10. Ranunculus L.

Homogame, seltener schwach protogynische oder protandrische Blumen mit halbverborgenem Honig. Anlockung durch die meist gelben, bei wenigen Arten weissen oder roten Kronblätter. Am Grunde derselben je ein Honiggrübchen, das entweder (bei den weiss und rot blühenden Arten) oberwärts in eine häutige Schuppe vorgezogen oder (bei den meisten gelbblühenden) mit einer fleischigen, aufwärts gerichteten Schuppe bedeckt, oder (bei R. sceleratus und nach Almquist einigen nordischen Arten: R. pygmaeus Wg., hyperboreus Rottb., R. nivalis L.) offen ist. Viele Arten besitzen wiederholt sich öffnende und schliessende Blüten. Die ihre Antheren öffnenden Staubblätter biegen sich den Kronblättern zu, so dass der Pollen auf letztere, schwieriger auf die Narben fällt. Von den honigsaugenden oder pollensammelnden oder -fressenden Insekten kommen daher nur die grösseren regelmässig mit den Narben in Berührung und können dann ebenso gut Selbst- als Fremdbestäubung bewirken. Erstere wird um so schwieriger spontan eintreten, je grösser die Blüten sind, da mit der Blütengrösse natürlich die Entfernung der Narbe von den Staubbeuteln zunimmt, das Hinabfallen des Pollens auf die Narben in den z. B. durch Wind schräg gestellten Blüten mithin erschwert wird. Mit der Blütengrösse nimmt aber auch die Wahrscheinlichkeit des Insektenbesuches und daher auch der Bestäubung durch dieselben zu, so dass auf diese Weise ein Ausgleich herbeigeführt wird.

Die Blüten sind zuweilen gynomonöcisch, doch findet sich, nach Schulz, bei R. acer, auricomus, hybridus und repens auch Gynodiöcie, welche von Whitelegge in England auch an R. bulbosus beobachtet wurde.

42. R. glacialis L. [Ricca, Atti XIV, 3; Lindman, a. a. O.; H. M., Alpenbl. S. 128, 129; Kerner, Pflanzenleben II.] — Die Blüten sind homogam,

oder nach Ricca schwach protandrisch, im skandinavischen Hochgebirge stark protandrisch, zuletzt rein weiblich. Gegen Ende der Blütezeit ist leicht spontane Selbstbestäubung durch Herabfallen von Pollen aus den Antheren der inneren Staubblätter auf die Narben möglich. In den Alpen ist die Blütengrösse sehr wechselnd: von 12 bis 30 mm Durchmesser. Die Ausbildung der Nektarien ist

Fig. 5. Ranunculus glacialis L. (Nach Herm. Müller.)
A. Ein Kronblatt einer besonders kleinhülligen Pflanze (7 : 1). *B.—E.* Basis anderer Kronblätter mit verschiedener Ausbildung der Nektarien. (Gleichfalls 7 : 1.)

gleichfalls eine verschiedene. (Vergl. Fig. 5.) Ausser den Zwitterblüten beobachtete Kerner scheinzwittrige Pollenblüten. Derselbe Forscher fand zwei Formen der Zwitterblüten, welche den beiden Formen von Anemone alpina entsprachen. Als Besucher beobachtete Müller in den Alpen 2 Fliegen, 2 Kleinfalter.

43. R. lapponicus L. Nach Ekstam beträgt auf Nowaja Semlja der Durchmesser der protogyn-homogamen Blüten 8 mm (im arktischen Sibirien nach Kjellman 12 mm). Da die Narben die Antheren überragen, ist Selbstbestäubung ausgeschlossen.

44. R. sulfureus Sol. Nach Ekstam ist der Blütendurchmesser, der im arktischen Sibirien (Kjellman) 16 mm beträgt, auf Nowaja Semlja bedeutend grösser. Als Besucher wurden Fliegen beobachtet.

45. R. pyrenaeus L. [Ricca, Atti XIV, 3; H. M., Alpenbl. S. 132, 133; Mac Leod, Pyreneeënbl. S. 114.] — Auch bei dieser Art sind die Nektarien sehr veränderlich, wie die beigefügte Abbildung (6) zeigt. Nach Ricca ist durch schwach ausgeprägte Protogynie anfangs Fremdbestäubung begünstigt. Später ist nach Müller bei Insektenbesuch ebenso gut Fremd- als Selbstbestäubung möglich. Letztere kann dann auch leicht spontan durch die Pollen der inneren Staubblätter erfolgen.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen 2 Käfer, 9 Fliegen, 1 Ameise, 1 Schlupfwespe, 1 Kleinfalter; Mac Leod in den Pyrenäen 2 Fliegen.

46. R. alpestris L. (einschliesslich Traunfellneri Hoppe). [H. M., Alpenbl. S. 130, 131; Kerner, Pflanzenleben II.] — In den homogamen oder

schwach protogynen Blüten ist, nach Müller, anfangs Kreuzung begünstigt, später Selbstbestäubung möglich. Die Zwitterblüten treten nach Kerner wieder in zwei Formen wie bei Anemone alpina auf; auch beobachtete Kerner wieder scheinzwittrige Pollenblüten.

Als Besucher sah H. Müller 19 Fliegen, 1 Käfer, 1 Hummel, 2 Falter.

Fig. 6. Ranunculus pyrenaeus L. (Nach Herm. Müller.)
1—12. Verschiedene Nektarienformen. *h* Honig. 13. Übergang von Kronblatt zum Staubblatt.

47. R. aconitifolius L. [H. M., Alpenbl. S. 131; Aug. Schulz, Beitr.] — Im Riesengebirge sind die Blumen, nach Schulz, ausgeprägt protandrisch. Die meisten Stöcke tragen hier Blüten von sehr verschiedener Grösse, wodurch die Pflanzen ein eigenartiges Aussehen erhalten.

Müller beobachtete in den Alpen 7 Käfer, 18 Fliegen, 6 Hautflügler, 4 Falter als Besucher.

48. R. Seguieri Villars hat, nach Schulz, bei San Martino vereinzelte Stöcke mit rein männlichen Blüten.

49. R. parnassifolius L. [H. M., Alpenbl. S. 132.] — Die Blüten sind protogyn mit langlebigen Narben, wodurch anfangs Kreuzung gesichert ist. Später ist Selbstbestäubung durch die inneren Staubblätter ermöglicht. Besucher sind in den Alpen vornehmlich Fliegen (Musciden und Syrphiden). Von den Kronblättern ist meist nur 1 entwickelt, zuweilen auch 2 oder 3. (Vergl. Fig. 7).

50. R. amplexicaulis L. Die weissen Blüten sah Mac Leod in den Pyrenäen von einer Biene, einer Schwebfliege und zwei Musciden besucht.

51. R. Gouani Willd. sah derselbe in den Pyrenäen von 3 Bienenarten, einer Schwebfliege und 5 Muscidenarten besucht.

52. R. hyperboraeus Rottb. Im skandinavischen Hochgebirge sind, nach Lindman, die Blüten schwach protandrisch, und es stehen hier die zahlreichen Narben so hoch über den Antheren, dass spontane Selbstbestäubung unmöglich

ist. Im arktischen Gebiete sind die Blumen auffallend klein und, nach Warming, autogam.

53. R. pygmaeus Wg. In den skandinavischen Hochgebirgen sind die Blüten, nach Ekstam, homogam; der Blütendurchmesser beträgt dort 7 oder 4 mm, während er auf Nowaja Semlja 5—10 mm beträgt. Die Narben stehen beson-

Fig. 7. Ranunculus parnassifolius L. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte im ersten (weiblichen) Zustande von oben gesehen (7 : 1). Alle Narben sind entwickelt, alle Antheren noch geschlossen. *B.* Blüte mit 5 Kelch- und 2 Kronblättern (von der Seite in nat. Gr.). *C.* Desgl. mit 1 Kronblatt (schräg von unten gesehen, nat. Gr.).

ders in den kleinen Blüten in gleicher Höhe mit den Antheren, so dass hier spontane Selbstbestäubung eintreten muss, die dort von Erfolg ist, was auch Warming für die Pflanze in den übrigen arktischen Regionen bestätigt.

54. R. Flammula L. [H. M., Befr. S. 113, 114; Weit. Beob. I. S. 319; Verhoeff, Norderney S. 127; Kirchner, Flora S. 265; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 175; Knuth, Nordfr. Ins. S. 18, 147.] — Die hellgelben Blüten sind protandrisch: unmittelbar nach dem Aufblühen springen die Antheren der äussersten Staubblätter auf, wobei sich ihre den Kronblättern zugewandte Seite mit Pollen bedeckt, so dass die den am Grunde der Kronblätter abgesonderten Honig aufsuchenden Insekten sich mit Pollen behaften müssen. Die nun noch nicht völlig entwickelten Narben sind jetzt von den inneren Staubblättern noch ganz oder fast völlig bedeckt und so vor der Berührung besuchender Insekten geschützt. Das Aufspringen der Antheren schreitet langsam nach der Mitte vor, wobei sich jedes Staubblatt nach aussen biegt und die pollenbedeckte Seite gegen die Kronblätter kehrt. Ehe die Antheren der innersten Staubblätter aufspringen, sind die Narben entwickelt. Es muss also Kreuzung beim Auffliegen pollenbedekter Insekten auf die Blütenmitte eintreten, während diejenigen Insekten,

welche auf ein Kronblatt auffliegen und dann über die Staubblätter zu den Narben fortschreiten, ebenso gut Selbstbestäubung bewirken können. Letztere kann jetzt auch spontan erfolgen. Beide Arten des Anfliegens sind, nach Hermann Müller, für diese als auch für die folgenden drei Arten ungefähr gleich häufig.

Fig. 8. Ranunculus Flammula L. (Nach Herm. Müller.)

1. Eben sich öffnende Blüte: einzelne randständige Staubblätter haben ihre Antheren geöffnet. *2.* Blüte im ersten (männlichen) Zustande: alle Antheren sind aufgesprungen, die Narben sind noch unentwickelt. *3.* Blüte im zweiten (zweigeschlechtigen) Zustande: die Narben sind sämtlich entwickelt, die Antheren zum Teil noch mit Pollen bedeckt *a* Noch unentwickelte Staubblätter. *b* Dem Aufspringen nahe Staubblätter. *c* Staubblätter mit aufgesprungenen Antheren. *d* Staubblätter mit entleerten Antheren. *e* Stempel.

Infolge der verhältnismässig kleinen Blüten erhält R. Flammula auch nur geringen Insektenbesuch. Es sind von Hermann Müller (1), Verhoeff (2) auf Norderney und mir (!) in Schleswig-Holstein beobachtet:

A. Coloptera: *Staphylinidae*: 1. Anthobium minutum F., sehr zahlreich (1, Teutoburger Wald). B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia sp. (! Föhr; 1, 2); 3. Scatophaga merdaria L., pfd. (1); 4. S. stercoraria F., pfd. (! Kiel); b) *Syrphidae:* 5. Cheilosia sp., pfd. (1); 6. Eristalis tenax L., pfd. (! Kiel); 7. Melithreptus taeniatus Mgn., pfd. und sgd. (1); 8. Syritta pipiens L., pfd. und sgd. (! Kiel, 1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 9. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd. (! Kiel); 10. Halictus cylindricus F. ♀, psd. (1); 11. H. flavipes F. ♀, psd. (1). D. Lepitoptera: 12. Coenonympha pamphilus L., sgd. (1).

Alfken und Höppner beobachteten bei Bremen die kleine Glanzbiene Dufourea vulgaris Schck. ♀ ♂, mehrf., sgd.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden eine Biene, Trachusa serratulae Pz. ♀, als Besucher; Mac Leod in Flandern 1 kurzrüsselige Biene, 3 Schwebfliegen, 1 Muscide. (B. Jaarb. VI. S. 175, 176.)

In Dumfriesshire in Schottland (Scott-Elliot, Flora S. 4) sind Musciden und einzelne Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

55—57. R. acer L., R. repens L., R. bulbosus L., stimmen nach Herm. Müller (Befr. S. 114—116) in der Blüteneinrichtung mit R. Flammula überein, doch erhalten die erstgenannten drei Arten infolge der grösseren Augenfälligkeit auch einen stärkeren Insektenbesuch als die letztere Art. Besucher sind in erster Linie die lebhaften Farben nachgehenden und auch den halbverborgenen Nektar leicht auffindenden, pollenliebenden Schwebfliegen (Syrphiden) und kleine Bienen, besonders Halictus-Arten, welche mit ihren Fersenbürsten den reichlichen Pollen leicht sammeln und mit ihren ziemlich kurzen Rüsseln den zwar geborgenen oder doch unschwer zugänglichen Nektar leicht erlangen können. Diese Insekten und Blumen stehen, wie sich Herm. Müller ausdrückt, auf sich entsprechenden niedrigen Ausbildungsstufen und passen nach Grösse und ganzer Einrichtung vollständig für einander.

Die Blüten von R. acer besitzen nach Lindman auf dem Dovrefjeld bisweilen einen angenehmen schwach süsslichen Geruch; der Blütendurchmesser beträgt hier 15—25 mm; Besucher sind zahlreiche Fliegen, sowie Schmetterlinge. Nach Ekstam beträgt bei der Form borealis Trautv. auf Novaja Semlja der Durchmesser der schwach protogynen, protogyn-homogamen, protandrisch-homogamen oder homogamen Blüten bis 30 mm. Als Besucher wurden Fliegen beobachtet. — In Mitteldeutschland beobachtete Schulz auch Gynomonöcie.

R. repens L. ist nach Lindman auch auf dem Trontfjeld homogam. Diese Art ist nach Schulz in Mitteldeutschland auch gynodiöcisch.

Für R. bulbosus L. gilt nach Whitelegge dasselbe in England.

Nach Verhoeff (Nordeney S. 108—114) bieten R. repens, acer und Flammula[1]) auf den ostfriesischen Inseln drei höchst wichtige und interessante Stufenfolgen von Anpassung an die Insekten in ungleicher Vollkommenheit. Mit diesen verschiedenen Anpassungsstufen harmoniert nach demselben der thatsächliche Insektenbesuch und die Häufigkeit des Vorkommens aufs schönste. Nach Verhoeff hat R. repens in folgenden Eigentümlichkeiten einen Vorsprung vor R. acer: 1. Honigdrüse und Honigschuppe sind stärker entwickelt; 2. die Staubblätter weichen noch besser nach aussen als bei acer, daher sie bei repens gewöhnlich, bei acer selten aus dem Kelch heraushängen; 3. die Kronblätter sind breiter und glänzender; 4. die Blüten stehen dichter zusammen.

---

[1]) Verhoeff sagt: „Bei den Ranunculus-Arten hat sich H. Müller einmal getäuscht, indem er irrtümlicherweise behauptet, R. acer, repens und Flammula stimmten in ihrer Blüteneinrichtung und Auffälligkeit überein". Dies ist jedoch nicht ganz richtig, denn Herm. Müller sagt ausdrücklich (Befr. d. Bl. d. Ins. S. 114), dass R. Flammula sehr viel spärlicher von Insekten besucht wird als R. acer, repens und bulbosus, „jedenfalls weil er mit seinen viel kleineren Blüten viel weniger in die Augen fällt".

Gegenüber R. Flammula verhalten sich nach Verhoeff R. acer und repens in der zeitlichen Geschlechterentwickelung folgendermassen:

R. acer und repens:	R. Flammula:
Die Narben sind schon entwickelt, wenn noch keine Antheren Pollen ausstäuben, sie sind dabei der Berührung durch die Unterseite ausgesetzt.	Wenn die ersten Antheren ihnen Pollen ausstäuben, sind die Narben noch nicht entwickelt, erscheinen aber während des Aufblühens der übrigen äusseren Antheren.
Blüten, in denen erst die innersten Antheren zum Teil oder alle stäuben, haben schon angeschwollene Carpelle und abgeschrumpfte Papillen.	
Die Narben stehen bisweilen etwas höher, bisweilen etwas tiefer als die benachbarten Antheren.	Die Narben stehen von Anfang an höher als die benachbarten Antheren.
Protogynie.	Annäherung an Protogynie.

In Westfalen hat Herm. Müller Unterschiede zwischen R. acer und repens nicht bemerkt; vielmehr hebt dieser Forscher ausdrücklich hervor, dass entsprechend der Übereinstimmung der Blüteneinrichtung, der Augenfälligkeit und des Standortes, die Blüten von R. acer, repens und bulbosus in gleicher Häufigkeit besucht und die Besucher in gleicher Thätigkeit angetroffen werden: „sogar die Honigbiene, welche im Ganzen sich streng an ein und dieselbe Blumenart hält, geht ohne Unterschied von R. acer auf repens und bulbosus und umgekehrt über“.

Als Besucher der drei Arten beobachtete ich auf den nordfriesischen Inseln kleine Bienen, 7 Schwebfliegen, 2 Musciden, 1 Tagfalter, 1 Käfer; im übrigen Schleswig-Holstein (S. H.), auf Helgoland (H.), in Thüringen (Th.) und auf Rügen (R.) bemerkte ich:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes sp. (S. H.). B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia sp. (S. H., Th.); 3. Aricia basalis Zett. (Th.); 4. A. incana Wied. (S. H.); 5. Coelopa frigida Fall. (H.); 6. Fucellia fucorum Fall. (H.); 7. Homalomyia scalaris F. ♂ (H.); 8. Kleine Musciden, häufig (H., S. H.). b) *Syrphidae*: 9. Chrysogaster macquarti Loew (S. H.); 10. Eristalis arbustorum L. ♂, sgd. (S. H., R.); 11. E. tenax L. (S. H.); 12. Helophilus pendulus L. (S. H.); 13. Melanostoma mellina L. (S. H.); 14. Syritta pipiens L. (S. H.); 15. Syrphus lunulatus Mgn. (Th.); 16. S. sp. (S. H.). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 17. Kurzrüsselige Bienen (S. H.). b) *Vespidae*: 18. Vespa saxonica F. ♀ (Th.). D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 19. Lycaena semiargus Rott. (S. H.); 20. Leucophasia sinapis L. (S. H.).

Mac Leod bemerkte in Flandern Apis, 12 kurzrüsselige Hymenopteren, 12 Schwebfliegen, 11 andere Fliegen, 2 Falter, 2 Käfer. (B. Jaarb. VI, S. 176—177).

Die weitaus meisten Besucher beobachtete Hermann Müller (1) in Westfalen und dessen Freund Dr. Buddeberg (2) in Nassau. Eine Zusammenstellung der Beobachtungen dieser Forscher ergiebt folgende Liste, in welcher sich auch einzelne Angaben von Borgstette (3) bei Tecklenburg finden:

A. Coleoptera: a) *Buprestidae*: 1. Anthaxia nitidula L. (1, 2). b) *Cerambycidae*: 2. Strangalia nigra L. (1), Blütenteile benagend. c) *Chrysomelidae*: 3. Cryptocephalus sericeus L. (1), wie vor.; 4. Galleruca nymphaeae L. (1); 5. Prasocuris glabra Hbst. (1), Blütenteile nagend. d) *Cistelidae*: 6. Cistela murina L. (1), wie vor. e) *Coccinellidae*: 7. Micraspis 12 punctata L., vergeblich suchend (1). f) *Curculionidae*: 8. Bruchus sp., hld. (1). g) *Dermestidae*: 9. Byturus fumatus F., pfd., häufig (1). h) *Elateridae*: 10. Limonius cylindricus Payk. hld. (1). i) *Malacodermata*: 11. Malachius aeneus L. (1); 12. M. bipustulatus F., beide Antheren fressend (1); 13. Trichodes apiarius L., pfd. (1). h) *Mordellidae:* 14. Mordella aculeata L. (1); 15. M. pusilla Dej. (1). l) *Nitidulidae:* 16. Meligethes brassicae Scop., pfd. (1); 17. M. sp., sehr häufig, sgd. und pfd. (1). m) *Oedemeridae*: 18. Oedemera virescens L. häufig. n) *Staphylinidae*: 20. Tachyporus solutus Er.; 19. Anthobium minutum F. sehr zahlreich, Teutob. Wald.

B. Diptera: a) *Asilidae:* 21. Dioctria atricapilla Mg. (3). b) *Empidae*: 22. Empis stercorea L., sgd. (1); 23. E. tessellata F., sgd. (1); 24. Rhamphomyia umbripennis Mg., sgd. (1). c) *Muscidae*: 25. Anthomyia spec. (1); 26. Calobata cothurnata Pz. (1); 27. Cyrtoneura caerulescens Mcq., sgd. (1). d) *Stratiomyidae*: 28. Odontomyia tigrina F., sgd. (1). e) *Syrphidae*: 29. Cheilosia albitarsis Mg., zahlreich, sgd. und pfd. (1); 30. Ch. pubera Zett., pfd., in Mehrzahl (1); 31. Ch. schmidtii Zett., sgd. und pfd. (1); 32. Ch. vidua Mg., sgd. und pfd. (1, 2); 33. Chrysochlamys ruficornis F., pfd. (1); 34. Chrysogaster macquarti Loew (1); 35. Ch. viduata L., sehr häufig, beide sgd. und pfd. (1); 36. Chrysotoxum arcuatum L., sgd. und pfd. (1); 37. Ch. festivum L., sgd. (1); 38. Eristalis arbustorum L. (1); 39. E. nemorum L. (1); 40. E. sepulcralis L. (1); 41. E. tenax L. (1), alle vier häufig, sgd. und pfd. (1); 42. Melanostoma mellina L., sgd. (1); 43. Melithreptus pictus Mg. (1); 44. M. scriptus L. (1); 45. M. taeniatus Mg. (1), alle drei häufig, sgd. und pfd.; 46. Pipiza chalybeata Mg., pfd. (1); 47. P. funebris Mg., sgd. (1); 48. Platycheirus albimanus F., pfd. (3); 49. Syritta pipiens L., häufig, sgd. und pfd. (1); 50. Syrphus pyrastri L., pfd. (1); 51. S. ribesii L., häufig, sgd. und pfd. (1).

C. Hymenoptera: *Apidae*: 52. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂, häufig, sgd. und pfd. (1, 2); 53. A. albicrus K. ♂, häufig, sgd. und pfd. (1); 54. A. flavipes Pz. ♀ ♂, sgd. und pfd., häufig (1); 55. A. gwynana K. ♀ sgd. und psd. (2); 56. A. trimmerana K., ♂ sgd. (1); 57. Apis mellifica L. ♀, sgd. (1, 2); 58. Bombus agrorum F., flüchtig saugend (1); 59. Eriades florisomnis L. ♂ ♀, sgd. (1, 2); 60. E. nigricornis Nyl. ♂ sgd. (2); 61. Halictus albidulus Schenck ♀, sgd. und psd. (1); 62. H. albipes F. ♀, sgd. und psd. (2); 63. H. cylindricus F. ♀, psd. und sgd. (1, 2); 64. H. flavipes F. ♀, psd. (1); 65. H. leucopus K. ♀, sgd. (2); 66. H. leucozonius Schrk. ♀, sgd. und psd. (1, 2); 67. H. longulus Sm. ♀, sgd. (1); 68. H. lugubris K. ♀ ♂, sgd. und psd. (2); 69. H. maculatus Sm. ♀, sgd. und psd. (1, 2); 70. H. morio F. ♀, sgd. (2); 71. H. nitidiusculus K. ♀, sgd. und psd. (1, 2); 72. H. rubicundus Chr. ♀, sgd. und psd. (1, 2); 73. H. sexnotatus K. ♀, sgd. und psd. (1, 2); 74. H. sexsignatus Schenck ♀, sgd. (1); 75. H. smeathmanellus K. ♀, sgd. und psd. (2); 76. H. tetrazonius Klg. ♀, sgd. und psd. (1); 77. H. villosulus K. ♀, sgd. und psd. (1, 2); 78. H. zonulus Sm. ♂, sgd. (1); 79. Osmia aenea L. ♂, sgd. (2); 80. O. rufa L. ♀, psd. (1, 2); 81. Panurgus calcaratus Scop., sgd. (1); 82. Prosopis brevicornis Nyl. ♂, sgd. (2); 83. P. clypearis Schenck ♂, sgd. (2); 84. P. hyalinata Sm. ♂, sgd. und pfd. (1). b) *Formicidae*: 85. Lasius niger L. ☿, hld. (1). c) *Sphegidae*: 86. Oxybelus uniglumis L. (1). d) *Tenthredinidae*: 87. Amasis crassicornis Rossi (2); 88. Cephus pallipes Klg., hld. (2); 89. C. pygmaeus L., sgd. und Antheren fressend, zu hunderten (1); 90. C. sp. kleinere unbestimmte Arten (1). e) *Vespidae*; 91. Odynerus spinipes L. ♀ (1).

D. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 92. Coenonympha pamphilus L., wie vor. (1); 93. Lycaena icarus Rott., wie vor. (1, 2); 94. Pararge achine Scop., wie vor. (2); 95. Polyommatus dorilis Hfn., wie vor. (1); 96. P. phlaeas L., wie vor. (1). b) *Noctuae*: 97. Euclidia

glyphica L. c) *Tineidae*: 98. Micropteryx calthella L., sehr zahlreich, in Ran. rep., sgd. (Dr. Speyer).

E. Thysanoptera: 99. Thrips, häufig (1).

In den Alpen sah Herm. Müller (Alpenbl. S. 135) R. acer L. von 2 Käfern, 2 Schwebfliegen, 2 Tenthrediniden und 11 Faltern besucht; R. repens L. von 4 Käfern, 5 Fliegen, 5 Hymenopteren und 6 Faltern; R. bulbosus L. von 4 Hymenopteren.

Verhoeff beobachtete an Ranunculus acer auf Norderney:

A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Meligethes brassicae Scop., sgd.; 2. M. coracinus St. B. Diptera: a) *Dolichopidae*: 3. Dolichopus aeneus D. G., 1 ♂. b) *Empidae*: 4. Hilara 4-vittata Mg., sgd. c) *Muscidae*: 5. Anthomyia pratensis Mg., pfd. und sgd.; 6. A. spec., pfd. und sgd.; 7. Aricia incana Wied., pfd.; 8. Lucilia caesar L., sgd.; 9. Onesia floralis R.-D. ♀ ♂, sgd. d) *Syrphidae*: 10. Eristalis sepulcralis L. 1 ♂; 11. Melanostoma mellina L., 1 ♀; 12. Pipizella virens F.; 13. Platycheirus albimanus F. ♂ pfd.; 14. P. manicatus Mg. ♀, pfd. und sgd.

v. Dalla-Torre bemerkte in Tirol die Bienen Anthrena rosae Pnz. ♂; A. tibialis K. ♂; A. bicolor F. = gwynana K. ♂; A. fulvicrus K. ♀; Halictus albipes F. ♀; H. smeathmanellus K. ♀ ♂; Osmia caerulescens L. ♂; Chelostoma maxillosum L. ♂, sehr zahlreich.

Loew beobachtete an Ranunculus acer im botanischen Garten zu Berlin: *Apidae*: Anthrena nitida Fourc. ♀, sgd. und psd.; in Brandenburg: Pipiza quadrimaculata Pz. ♀, sgd.; in Schlesien die Schwebfliegen: 1. Syrphus luniger Mg.; 2. S. lunulatus Mg.; 3. Melithreptus scriptus L., sgd.; sowie Meligethes, hld.; ferner in der Schweiz (Beiträge S. 57):

A. Coleoptera: *Buprestidae*: 1. Anthaxia quadripunctata L. B. Diptera: *Muscidae*: 2. Hydrotaea ciliata F.; 3. Tetanocera elata Fr. C. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Panurgus banksianus K. ♀, psd.; Ricca (Atti XIII) daselbst Fliegen.

Schletterer verzeichnet für Tirol als Besucher die Apiden: 1. Anthrena austriaca Pz.; 2. A. flavipes Pz.; 3. A. gwynana K.; 4. A. tibialis K.; 5. Eriades florisomnis L.; 6. Halictus albipes F.; 7. H. smeathmanellus K.; 8. Osmia caerulescens L.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 4 kurzrüsselige Hymenopteren, 1 Falter, 2 Käfer, 3 Syrphiden, 6 Musciden als Besucher (a. a. O. S. 387).

Alfken beobachtete bei Bremen an Ranunculus repens und acer:

A. Diptera: a) *Bibionidae*: 1. Bibio marci L.; 2. Dilophus vulgaris L. b) *Syrphidae*: 3. Ascia podagrica L.; 4. Eristalis arbustorum L.; 5. C. sepulcralis L.; 6. Melanostoma mellina L.; 7. Rhingia rostrata L.; 8. Syritta pipiens L.

B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 9. Anthrena albicans Müll. ♀; 10. A. nigro-aenea K. ♀; 11. Bombus terrester L. ♀; 12. Eriades florisomnis L. ♀ ♂; 13. Osmia rufa L. ♀. b) *Thenthredinidae*: 13. Cephus nigrinus Ths. (nicht auf R. acer).

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 2 Bienen: Anthrena trimmerana K. ♀ und Eriades florisomnis L. ♂ als Besucher.

In Dumfriesshire in Schottland (Scott-Elliot, Flora S. 5) sind an R. acer und repens Musciden, Empiden, Syrphiden, Blattwespen und Meligethes beobachtet.

Auf den Blüten von R. repens beobachteten von Loew in Brandenburg (Beiträge S. 38): Eriades florisomnis L. ♀, psd.; ebenso Schenck in Nassau, sowie Schletterer und v. Dalla-Torre in Tirol.

Verhoeff bemerkte an R. repens auf Norderney:

A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Brachypterus gravidus Jll., sgd.; 2. Meligethes aeneus L. B. Diptera: a) *Empidae*: 3. Hilara 4-vittata Mg., sgd. b) *Muscidae*: 4. Anthomyia spec.; 5. Aricia incana Widem. ♀ ♂, pfd. und sgd.; 6. Calliphora erythrocephala Mg. 1 ♀; 7. Cyrtoneura hortorum Fall.; 8. Lucilia caesar L. ☿ ♂, sgd.; 9. Onesia floralis R.-D. ♀ ♂. c) *Syrphidae*; 10. Chrysogaster metallina F.; 11. Eristalis arbustorum L., 3 ♂; 12. E. sepulcralis L. 1 ♀, sgd.; 13. Melanostoma mellina L.; 14. Platycheirus manicatus Mg., pfd., sgd. C. Hymenoptera: a) *Formicidae*: 15. Formica fusca L., Rasse fusca Forel, 1 ☿. D. Lepidoptera: a) *Pieridae*: 16. Pieris brassicae L. 1 ♀, sgd.

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 57):

Diptera: *Syrphidae*: 1. Cheilosia antiqua Mg., pfd.; 2. Merodon cinereus F., pfd.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) bemerkte in den Niederlanden die Bienen: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. Eriades florisomnis L. ♂; 3. Halictus leucozonius K. ♀; 4. Panurgus banksianus Latr. ♂ und 1 Holzwespe: Cephus pygmaeus L.

Als Besucher von R. bulbosus sind beobachtet von Loew in Brandenburg (Beiträge S. 38): Cetonia hirtella L.; von Schmiedeknecht in Thüringen die Biene Anthrena humilis Imh.; von Schenck in Nassau Anthrena cingulata F.; von H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden die Biene Erlades florisomnis L. ♂.

Mac Leod bemerkte in den Pyrenäen 3 kurzrüsselige Hymenopteren, 2 Falter, 1 Syrphide, 3 Musciden als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 387, 388.)

In Dumfriesshire (Schottland) [Scott-Elliot, Flora S. 5] sind Apis, 1 Hummel, 1 Blattwespe und 2 Musciden als Besucher beobachtet.

58. R. Lingua L. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 18—20; Rügen] ist von mir auf Föhr und bei Kiel untersucht. Der meterhohe, oberwärts ästige Stengel trägt eine Anzahl grosser, goldgelber Blüten, deren Durchmesser etwa 4 cm beträgt, so dass die Pflanze weithin sichtbar ist. Am Grunde eines jeden Kronblattes befindet sich ein grosses, reichlich Honig absonderndes Nektarium. Die Blüten sind protogynisch. Nachdem die Narben der zahlreichen Fruchtknoten — die äussersten zuerst — sich entwickelt haben, springen die Antheren zuerst der äusseren und dann der inneren Staubblätter auf und zwar an der den Fruchtblättern abgewendeten Seite. In dem Masse, in welchem die Staubblätter reif werden, biegen sie sich den ausgebreiteten Kronblättern zu, so dass spontane Selbstbestäubung sehr erschwert ist. Dieselbe ist zwar infolge der schiefen Stellung der Blüte möglich, doch scheint sie ohne Erfolg zu sein, da häufig nur wenige, nicht selten gar keine Früchte ausgebildet sind. Die Fremdbestäubung wird durch Vermittelung von Fliegen herbeigeführt, welche fast regelmässig auf die Blütenmitte auffliegen, also, falls sie bereits mit Pollen versehen waren, die Narben belegen, und dann zum Blütenstaub und den Nektarien hinschreiten. Ich beobachtete folgende Besucher und Bestäuber in Schleswig-Holstein:

Diptera: a) *Muscidae*: 1. Aricia incana Wied. hld. und pfd. (! Föhr); 2. Kleinere Musciden (desgleichen); 3. Calliphora erythrocephala Mg. (! Kiel); 4. Lucilia caesar L. (wie vor.); 5. Sarcophaga carnaria L., hld. und pfd. (! Föhr). b) *Syrphidae*: 6. Eristalis arbustorum L. (!); 7. E. tenax L. (!); 8. Rhingia rostrata L. (!); 9. Syrphus balteatus Deg. (!); 10. S. ribesii L. (!); 11. Syritta pipiens L. (!), sämtlich sgd. und pfd.

Auf der Insel Rügen beobachtete ich ausserdem:

A. Diptera: *Odontomyidae*: 1. Chrysomyia formosa Scop., sgd. B. Lepidoptera: *Hesperidae*: 2. Hesperia lineola O., sgd.

59. R. hybridus Biria ist nach Schulz in Tirol homogam oder schwach protandrisch. Blütengrösse und Zahl der Staubblätter ist sehr veränderlich. Schulz beobachtete auch Gynomonöcie.

60. R. auricomus L. [Sprengel, S. 294; H. M., Befr. S. 116, 117; Knuth, Bijdragen; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 179.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit denjenigen von R. Flammula überein, doch ist die Blumenkrone selten ganz regelmässig ausgebildet, fast immer sind einzelne oder selbst alle Kronblätter verkümmert, oder es sind überhaupt keine vorhanden. Dafür übernehmen die mit breitem, gelbem Saume ausgestatteten Kelchblätter die Anlockung. Die Gestalt der Nektarien ist sehr veränderlich; meist sind es Grübchen ohne Schuppe. Herm. Müller hat verschiedene Nektarienformen von R. auricomus zusammengestellt, die hier folgen:

Fig. 9. **Ranunculus auricomus L.** (Nach Herm. Müller.)
1—8. Kronblätter mit verschieden ausgebildeten Nektarien. *9.* Kronblatt von Eranthis hiemalis (zum Vergleich).

Die von Lindman auf dem Dovrefjeld beobachteten Blumen waren zuerst protogyn, dann homogam; sie hatten einen Durchmesser von 5—22 mm. Besucher waren dort Fliegen und ein Falter.

Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) bemerkte bei Ruppin in einzelnen Blüten, wenn auch sehr selten, einzelne Staubblätter, welche an der Spitze eine mit Papillen besetzte Narbe trugen. Pollen gelb, warzig, sehr unregelmässig und von verschiedener Grösse, meist rundlich-tetraëdrisch, bis 43 μ diam.

Ranunculus auricomus ist nach Focke (Abh. N. V. Bremen XII) selbstfertil.

In Nord- und Mitteldeutschland sind von H. Müller (1) und mir (!) folgende Besucher beobachtet:

A. Coleoptera: 1. Meligethes pfd. (!). B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia radicum L. ♀ ♂, besonders häufig (1); 3. Lucilia caesar L., pfd. (! Kiel); 4. Scatophaga merdaria F., sgd. und pfd. (1). b) *Syrphidae*: 5. Cheilosia vernalis Fall.,

pfd. (1); 6. Eristalis tenax L., pfd. (! Kiel); 7. Melanostoma mellina L., pfd. (!, 1); 8. Pipizella virens F., pfd. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 9. Anthrena fulvescens Sm. ♂, sgd. (1); 10. A. parvula K. ♀, pfd. (!, 1); 11. Apis mellifica L. ☿, psd. (! Kiel); 12. Halictus albipes F. ♀, psd. (1); 13. H. cylindricus F. ♀ dgl. (!). b) *Formicidae*: 14. Eine Ameise hld. (Sprengel, 1). D. Lepidoptera: *Tineidae*: 15. Micropteryx calthella L., sgd. (1). E. Thysanoptera: 16. Thrips (Sprengel, 1).

Warnstorf beobachtete bei Ruppin zahlreiche pollenfressende Käfer. In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 4) sind 2 Musciden und 1 Käfer als Besucher beobachtet.

61. R. nivalis L. Die Blüten sind, nach Lindman, protogyn, dann homogam. Die Einrichtung ist derjenigen von R. acer ähnlich, doch ist die Blumenkrone tiefer und enger und der Fruchtboden höher und gewölbter. Die Kronblätter haben oberwärts zwei längsgerichtete, hohle Anschwellungen. Nach Ekstam ist der Durchmesser der Blüte, der im arktischen Sibirien 18 mm beträgt, auf Nowaja Semlja erheblich geringer. Als Besucher wurde dort eine kleine Fliege beobachtet.

62. R. lanuginosus L. [H. M., Befr. S. 116; Weit. Beob. I. S. 321; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von R. acer überein, doch ist der Insektenbesuch trotz der grösseren Blüten nur an lichteren Waldstellen ein reichlicher. Als Besucher und Befruchter sind von Herm. Müller (1) und mir (!) beobachtet:

A. Coleoptera: a) *Coccinellidae*: 1. Coccinella 14 punctata L., hld. (1). b) *Dermestidae*: 2. Byturus fumatus L., pfd., häufig (1). c) *Elateridae*: 3. Athous haemorrhoidalis F. (1), mit dem Kopfe im Blütengrunde. d) *Nitidulidae*: 4. Meligethes aeneus F., häufig Kronen- und Staubblätter benagend (!, 1). B. Diptera: a) *Bibionidae*: 5. Dilophus vulgaris L. (1). b) *Empidae*: 6. Empis livida L. (1), sgd.; 7. E. trigramma Mg., sgd. c) *Muscidae*: 8. Anthomyia sp. (!, 1); 9. Hylemyia conica Wied. (1); 10. Scatophaga stercoraria L. d) *Syrphidae*: 11. Ascia lanceolata Mg. (1), einzeln; 12. A. podagrica F. (1, !), häufig; 13. Bacha elongata F., einzeln (1); 14. Cheilosia albitarsis Mg. (1); 15. Ch. pubera Zett. (1) und andere Arten (1); 16. Eristalis arbustorum L. (!); 17. Melanostoma mellina L. in Mehrz. (1); 18. Pipiza notata Mg. (1); 19. Syrphus lunulatus Mg. (!, 1); 20. S. nitidicollis Mg. (1); 21. S. ribesii L. (!); 22. S. venustus Mg. (1), in Mehrzahl; 23. Volucella pellucens L. (1); sämtlich pfd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 24. Anthrena cingulata F. ♀, psd. (1); 25. A. parvula K. ♀, sgd. (!, 1); 26. Apis mellifica L. ☿, psd. (!); 27. Bombus terrester L. ♀, sgd. (1); 28. Eriades florisomnis L. ♂, sgd. (1); 29. Halictus flavipes F. ♀, sgd. (!, 1); 30. Osmia bicolor Schrk. ♀, psd. und sgd. (1).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

Hymenoptera: *Apidae*: Eriades florisomnis L. ♂ sgd., ♀ psd.

63. R. montanus Willd. (einschliesslich Villarsii DC.). [H. M., Alpenbl. S. 133—135.] — Die Blüten sind denjenigen der vorigen Art an Grösse etwa gleich; sie sind protogyn, doch ist spontane Selbstbestäubung möglich.

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 57):

Diptera: a) *Asilidae*: 1. Lasiopogon cinctus F. b) *Syrphidae*: 2. Cheilosia antiqua Mgn., pfd.; H. Müller in den Alpen 3 Käfer, 20 Fliegen, 7 Hautflügler, 19 Falter.

64. R. illyricus L.

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola die Apiden: 1. Halictus calceatus Scop.; 2. H. fasciatellus Schck.; sowie 3. die Blattwespe Amsais laeta F.

65. R. sardous Crntz. (R. Philonotis Ehrh.). [Knuth, Nordfriesische Inseln S. 18—20.] — Blüteneinrichtung und Besucherkreis stimmten mit R. repens u. s. w. überein. Warnstorf (Nat. V. des Harzes XI) beschreibt eine behaarte grosse Form bei Ruppin: Honigschuppe hohl, breit-trapezoidisch; Honig wird nicht abgesondert. Blüten schwach protogyn; Antheren extrors, von aussen nach innen (centripetal) reifend, etwas höher als das Fruchtknotenköpfchen; Selbstbefruchtung erschwert, doch nicht gänzlich ausgeschlossen; Pollen gelb, rundlich oder oval, mit 3 Längsfurchen, warzig, 30—37 μ diam.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden die Honigbiene, als Besucher; Mac Leod in Flandern 2 Syrphiden, 2 Musciden, 1 Holzwespe. (B. Jaarb. VI. S. 178.)

66. R. arvensis L. [Hoffmann, Sexualität; Kirchner, Flora S. 266.] — Nach Kirchner sind die Grössenverhältnisse der Blüten, sowie die Entwickelungsfolge und die Zahl der Staub- und Fruchtblätter sehr schwankend. Der Durchmesser der schwefelgelben Blüten beträgt 4—10 mm. Beim Öffnen derselben legen sich die Staubblätter anfangs so nach innen über die Fruchtknoten, dass diese oft ganz verdeckt werden, doch strecken sich, während die Antheren beginnen, nach oben und aussen aufzuspringen, auch die Griffel, welche am Ende und auf einer nach innen gerichteten Längslinie mit Narbenpapillen besetzt sind. Wegen der gegenseitigen Lage des Pollens und der Narben dürfte spontane Selbstbestäubung kaum erfolgen; doch kommen Blüten vor, deren Antheren sich schon geöffnet haben, wenn die Narben noch tiefer unten stehen, und in diesen kann durch Hinabfallen von Pollen leicht spontane Selbstbestäubung eintreten; dagegen ist sie später unmöglich, da die Blüten aufrecht und die Narben oberhalb der Antheren stehen. Die Anzahl der Staubblätter beträgt meist 10—13, doch verkümmern nicht selten einige, so dass in der Blüte nur noch 5—2 vorhanden sind, ja mitunter schlagen alle fehl, so dass die Pflanze gynomonöcisch wird. Diese weiblichen Blüten sind viel kleiner, als die zwittrigen und während sie sich öffnen, ragen die Griffel bereits aus der Krone hervor. — Hoffmann beobachtete auch stark protandrische Zwitterblüten. — Ranunculus arvensis ist nach Focke (Abh. N. V. Bremen XII) selbstfertil.

Mac Leod beobachtete in Flandern 1 Kleinschmetterling und 2 kleine Musciden als Besucher. (B. Jaarb. VI. S. 180).

67. R. sceleratus L. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 20, 147.] — Die zahlreichen Blüten, deren Durchmesser meist 1 cm nicht erreicht, machen die Pflanze trotz der Kleinheit der Einzelblüten weithin sichtbar, so dass auch zahlreiche kurzrüsselige Insekten dem in einer Grube am Grunde der Kronblätter abgesonderten Nektar nachgehen. Beim Öffnen der Blüte liegen die Staubblätter mit noch geschlossenen Antheren den Fruchtblättern mit bereits empfängnisfähigen Narben dicht an, die sie jedoch an Höhe nicht erreichen. In dem Masse, in welchem die Antheren — zuerst die der äusseren, dann die der inneren Staubblätter — aufspringen, biegen sich die Filamente von den Stempeln ab und nähern sich den wagerecht ausgebreiteten Kronblättern. Durch besuchende Insekten wird beim Auffliegen auf die Fruchtblätter Fremdbestäubung herbeige-

führt, anderenfalls Selbstbestäubung; bei ausbleibendem Insektenbesuche wird der Pollen der abblühenden Antheren bei Neigung der Pflanze durch den Wind auf die bis zum Ende der Blütezeit empfängnisfähigen Narben fallen.

Als Besucher sind von mir auf den nordfriesischen Inseln und bei Kiel bisher ausschliesslich Musciden beobachtet:

1. Lucilia Caesar L.; 2. Musca corvina F.; 3. kleinere Musciden.

Verhoeff beobachtete auf Norderney:

Diptera: a) *Dolichopidae*: 1. Dolichopus aeneus Deg. b) *Muscidae*: 2. Anthomyia spec. 1 ♂, sgd.; 3. Aricia dispar Fall. 1 ♂; 4. Aricia incana Wiedem. ♀ ♂, pfd.; 5. Myospila meditabunda F. 1 ♀; 6. Scatophaga stercoraria L. c) *Syrphidae*: 7. Eristalis intricarius L. 1 ♀; 8. Platycheirus peltatus Mg. 1 ♀; 9. Pyrophaena ocymi F. 1 ♂.

In Dumfriesshire in Schottland (Scott-Elliot, Flora S. 4) sind Fliegen (Musciden, Empiden, Dolichopiden) als Besucher beobachtet.

Mac Leod bemerkte in Flandern 1 Schwebfliege, 1 Muscide auf den Blüten. (B. Jaarb. VI. S. 179).

68. R. Ficaria L. (H. M., Befr. S. 116; Weit. Beob. I. S. 321, 322; Chatin, Compt. rend. 1866; Kerner, Pflanzenleben II.; Schulz, Beitr. II. S. 179; Knuth, Bijdragen.] — Die Bestäubungseinrichtung der goldgelben Blüten, die sich im Sonnenscheine zu einem Stern von meist 20—25 mm Durchmesser ausbreiten, stimmt nach H. Müller mit derjenigen von R. acer und auricomus überein. Ausser den homogamen oder schwach protandrischen Zwitterblüten kommen auch weibliche Blüten vor. Zu Anfang der Blütezeit findet man häufig Blüten, in denen die Anzahl der entwickelten Kronblätter bis auf 3, selbst auf 2 herabsinkt, später steigert sie sich auf 8—10. Überhaupt ist die Blütengrösse und die Anzahl der Staubblätter sehr veränderlich. — Die Blüten setzen selten Früchte an: Irmisch und Hunger sahen solche an schattigen, wasserreichen Standorten; Kerner dagegen beobachtete an sonnigen Stellen einzelne reife Fruchtköpfchen, während er die Pflanze an schattigen Plätzen steril und mit Brutknöllchen in den Blattachseln sah. Nach Warnstorf (Bot. V. Brand Bd. 38) kommt die Pflanze bei Ruppin an den schattigen Wallgräben häufig mit einzelnen (meist 2—3) ausgebildeten Früchtchen vor; alle diese Pflanzen tragen auch Bulbillen in den Blattachseln.

Burkill (Journ. of Botany 1897) sagt mit Recht, dass die äusserst seltene Ausbildung von Früchten bei Ranunculus Ficaria ein Rätsel ist. Das Fehlen der Samenbildung ist keineswegs auf mangelnden Insektenbesuch zurückzuführen, denn die Blumen werden von einer grossen Anzahl der verschiedensten Insekten besucht.

Nach Chatin trägt die bulbiferierende Form keinen Samen, weil sie keinen Pollen produziert; Müller dagegen kultivierte ein mit Bulbillen in den Blattachseln versehenes Exemplar, das reifen, keimfähigen Samen produzierte. — Die Vermehrung der Pflanze erfolgt in den weitaus meisten Fällen auf ungeschlechtlichem Wege durch die in den Blattachseln gebildeten Brutknöllchen (Bulbillen), welche im Frühsommer mit dem Absterben aller oberirdischen Teile der Pflanze abfallen.

Als Besucher sind von Herm. Müller (1) und mir (!) beobachtet:

A. Coleoptera: 1. Meligethes, häufig, sgd., pfd. und an Blumenblättern nagend (1, !). B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia radicum L., sehr häufig (1); 3. A. sp. pfd. (!); 4. Scatophaga merdaria F. (1); 5. Sepsis häufig (1). b) *Syrphidae*: 6. Brachypalpus valgus Pz., pfd. (1); 7. Rhingia rostrata L., pfd. (!). C. Hymenoptera: *Apidae*: 8. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂, psd. und sgd. (1); 9. A. gwynana K. ♀, psd. (1); 10. A. parvula K. ♀, sgd. (1); 11. Apis mellifica L. ☿, sgd. und pfd. häufig (1, !); 12. Halictus albipes F. ♀, sgd. (1); 13. H. cylindricus F. ♀, w. v. (1); 14. H. lucidus Schenck ♀, w. v. (1); 15. H. nitidiusculus K. ♀, w. v. (1); 16. H. sp. sgd. (!); 17. Osmia rufa L. ♂, sgd. (1, Thür.). D. Thysanoptera: 18. Thrips, sehr zahlreich (1).

Sickmann gibt für Osnabrück Salius sepicola Smith (Wegewespe) als Besucher an.

Alfken und Höppner (H.) beobachteten bei Bremen:

Apidae: 1. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂ sgd.; 2. A. cineraria L. ♂ sgd.; 3. A. clarkella K. ♂; 4. A. extricata Sm. ♀; 5. A. flavipes Pz. ♀ ♂; 6. A. gwynana K. ♀ ♂; 7. A. morawitzi Ths. ♀; 8. A. nitida Fourcr. ♂; 9. A. parvula K. ♀ ♂; 10. A. varians K. ♀ ♂; 11. Apis mellifica L. ☿; 12. Bombus agrorum F. ♀; 13. B. terrester L. ♀; 14. Halictus minutus K. ♀; 15. H. morio F. ♀; 16. H. nitidiusculus K. ♀; 17. Nomada alternata K. ♂; 18. N. bifida Ths. ♂; 19. N. borealis Ztt. ♂ (H.); 20. N. fucata Pz. ♂; 21. N. lineola Pz. ♂; 22. N. ruficornis L. ♂; 23. N. xanthosticta K. ♀ ♂, sgd.; 24. Osmia rufa L. ♀; 25. Podalirius acervorum L. ♂. Syrphidae: 26. Brachypalpus valgus Pz.

Mac Leod bemerkte in Flandern 2 langrüsselige und 2 kurzrüsselige Bienen, 1 Blattwespe, 3 Musciden, 1 Käfer. (B. Jaarb. VI. S. 181, 182).

In Dumfriesshire in Schottland (Scott-Elliot, Flora S. 4) sind Apis, Syrphiden, Empiden und Musciden als Besucher beobachtet.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire:

A. Coleoptera: *Chrysomelidae*: a) 1. Longitarsus fuscicollis Foudr. b) *Colydiidae*: 2. Coninomus nodifer Westw. c) *Nitidulidae*: 3. Meligethes picipes Sturm, sgd., häufig. B. Diptera: a) *Muscidae*: 4. Onesia cognata Mg., sgd., einmal; 5. Lucilia cornicina F., sgd. und pfd.; 6. Pollenia rudis F., einmal; 7. Scatophaga stercoraria L., sgd. und pfd., häufig; 8. Sepsis nigripes Mg., sgd. und pfd., gelegentlich. b) *Empidae*: 9. Empis sp., sgd., einmal. c) *Phoridae*: 10. Phora sp. d) *Syrphidae*: 11. Cheilosia nebulosa Verral; 12. Eristalis arbustorum L., sgd., einmal; 13. E. pertinax Scop., sgd. und pfd., häufig; 14. Melanostoma quadrimaculatum Verral ♂ ♀, sgd.; 15. Syrphus lasiophthalmus Ztt., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 16. Anthrena clarkella K., sgd.; 17. A. gwynana K. ♂ ♀, sgd., gelegentlich; 18. A. nigro-aenea K. ♀; 19. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd., einmal; 20. Bombus agrorum F., einmal. b) *Formicidae*: 21. Formica fusca L. c) *Ichneumonidae*: 22. Ichneumon sp., sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 23. Vanessa urticae L., sgd. E. Thysanoptera: 24. Thrips sp.

69. Coptis trifolia Salisb. Diese nordische Pflanze ist, nach Warming, in Grönland homogam. Das Vorhandensein von Honig konnte nicht festgestellt werden; die Blume gehört entweder zu **B** oder **Po.**

11. Caltha L.

Homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. Anlockung durch die grossen gelben Kelchblätter, (Kronblätter fehlen). Honigabsonderung durch zwei flache Vertiefungen an beiden Seiten jedes Fruchtknotens.

70. C. palustris L. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 20, 147; Sprengel, S. 298; H. M., Befr. S. 117, 118; Weit. Beob. I. S. 322; Alpenbl. S. 135, 136; Kirchner, Flora S. 270; Beyer, spont. Bew.; Schulz, Beitr. II. S. 179; Haussknecht, Mitt.] — In den grossen, dottergelben Blüten, die sich im Sonnenscheine zu einer Fläche von 4 cm Durchmesser ausbreiten, ist die Honigabsonderung eine so reichliche, dass die Tröpfchen der benachbarten Vertiefungen zusammenfliessen. Trotz der gleichzeitigen Entwickelung der Staub- und Fruchtblätter ist Fremdbestäubung bei eintretendem Insektenbesuche dadurch begünstigt, dass die Antheren, und zwar die der äussersten Staubblätter zuerst, nach aussen aufspringen. Ausser den Pflanzen mit homogamen Zwitterblüten sind in Frankreich und in Tirol auch Stöcke mit rein männlichen Blüten beobachtet. — Im skandinavischen Hochgebirge haben die Blüten bisweilen nur einen Durchmesser von 2 cm; sie besitzen dort, nach Lindman, einen schwachen, an Guttapercha-erinnernden Geruch. Nach Ekstam beträgt auf Novaja Semlja der Blütendurchmesser 10 bis 36 mm. — Nach Haussknecht herrschen in Thüringen grossblütige, in Süddeutschland kleinblütige Formen vor. Nach Lecoq (Géogr. bot. IV. S. 488) ist Caltha palustris L. andromonöcisch. (Darwin, Forms of flowers S. 13).

Fig. 10. Caltha palustris L. (Nach Herm. Müller.) Ein einzelnes Fruchtblatt. *st* Stigma. *n* Nektarium (mit einem Honigtröpfchen).

Als Besucher haben Herm. Müller in Westfalen (1), und ich in Schleswig-Holstein (!) folgende Insekten beobachtet:

A. Coleoptera: a) *Chrysomelidae*: 1. Donacia discolor Hoppe (1); 2. Helodes marginella L. (1). b) *Curculionidae*: 3. Bruchus seminarius L., hld. (?), (1). c) *Nitidulidae*: 4. Epuraea aestiva L. (1); 5. Meligethes sehr häufig, sgd. und pfd. (1). d) *Staphylinidae*: 6. Tachyporus hypnorum F., hld. (?), (1). B. Diptera: a) *Bibionidae*: 7. Dilophus vulgaris Mg. ♀ in Mehrzahl, (1). b) *Empidae*: 8. Cyrtoma spuria Fall. (1); 9. Empis opaca F., sgd. (1). c) *Muscidae*: 10. Anthomyia sp., äusserst zahlreich, pfd. (1, !); 11. Aricia serva Mg. (1); 12. Hydrotaea dentipes F. (1); 13. Onesia floralis R.-D. (1); 14. Scatophaga merdaria F. (1); 15. Sc. stercoraria L., pfd. (1). d) *Stratiomydae*: 16. Odontomyia argentata F. (1). e) *Syrphidae*: 17. Ascia podagrica F., pfd. (1); 18. Cheilosia albitarsis Mg., sgd. und pfd. (1); 19. Cheilosia sp., pfd. (1); 20. Cheilosia pubera Zett., pfd. (1); 21. Eristalis arbustorum L., häufig, sgd. und pfd. (!, 1); 22. E. intricarius L., sgd. und pfd. (1); 23. E. nemorum L., w. v. (1, !); 24. Melanostoma ambigua Fallen (1); 25. Pipiza tristis Mg. (1); 26. Platycheirus manicatus Mg. (1); 27. Rhingia rostrata L., pfd. (1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 28. Anthrena albicans K. ♂, sgd. (1); 29. Apis mellifica L. ☿, sehr häufig, sgd. und pfd. (1, !); 30. Bombus terrester L. ♀, sgd. (1, !); 31. Osmia rufa L. ♂, sgd. (1). D. Neuroptera: *Perlidae*: 32. Perla sp., häufig (1).

v. Fricken beobachtete in Westfalen und Ostpreussen den Blattkäfer Prasocuris hannoverana F.; Rössler bei Wiesbaden den Falter: Eriocephala calthella L.

In den Alpen sah Herm. Müller vier Fliegen als Besucher.

Mac Leod beobachtete in Flandern Apis, 3 Schwebfliegen, 4 Musciden als Besucher (B. Jaarb. VI. S. 182); in den Pyrenäen eine Muscide.

In Dumfriessshire in Schottland (Scott-Elliot, Flora S. 6) sind Apis, 1 Hummel, Schwebfliegen, Musciden und 1 Kleinfalter als Besucher beobachtet.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes picipes Sturm, sgd., einmal. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Scatophaga stercoraria L., mit Schwierigkeit sgd. b) *Syrphidae*: 3. Syrphus sp., pfd., einmal. C. Hemiptera: 4. Deraeocoris sp. D. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica L., psd., einmal.

12. Trollius L.

Meist homogame Blumen mit verborgenem Honig. Die grossen, hellgelben, kugelig zusammenschliessenden Kelchblätter dienen als Schauapparat und umschliessen die kleinen, linealischen Kronblätter, die am Grunde eine unbedeckte Nektargrube besitzen.

71. T. europaeus L. [H. M., Alpenbl. S. 136, 137; Ricca, Atti XIV. 3; Beyer, spont. Bew.; Kerner, Pflanzenleben II. S. 179; Kirchner, Flora S. 270; Schulz, Beitr. II. S. 8; Knuth, Herbstbeob.] — Die schwach (— nach Kerner aurikel-) duftenden Blüten sind bei trüber Witterung fast gänzlich geschlossen; im Sonnenscheine schliessen die Kelchblätter etwas weniger fest zu-

Fig. 11. Trollius europaeus L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte von aussen gesehen, etwas verkleinert. *B.* Nektarium (*n*) von der Innenseite. *C.* Staubblatt vor dem Aufspringen der Antheren von der Innenseite. *D.* Dasselbe von der Seite gesehen. *E.* Ein Staubblatt mit fast entleerten Antherenfächern. *F.* Dasselbe von der Seite gesehen. *B.—F.* Vergrösserung $4^2/_3 : 1$.

sammen. Die zahlreichen Staubblätter sind vor dem Aufspringen der Antheren einwärts gebogen; mit dem (von aussen nach innen vorschreitenden) Aufspringen der letzteren strecken sie sich noch etwas. Die in die Blüte von oben her zum Pollen oder zum Nektar vordringenden Insekten gelangen zuerst in die Blütenmitte, also auf die Narben, bewirken daher ziemlich regelmässig Fremdbestäubung. Bei ausbleibendem Insektenbesuche ist spontane Selbstbestäubung unvermeidlich, weil die äusseren Staubblätter die Narben überragen; es ist aber fraglich, ob diese wirksam ist.

Als Besucher ist von mir nur eine pollenbehaftete Muscide (Anthomyia sp.), sowie antherenfressend Forficula auricularia L. beobachtet. Herm. Müller fand in den Alpen 3 Käfer, 4 Fliegen, 3 kleine Hautflügler; Ricca sah gleichfalls kleine pollenbedeckte Fliegen in den Blüten. Schulz beobachtete zahlreiche Fliegen, Hautflügler und Käfer.

In Dumfriesshire in Schottland (Scott-Elliot, Flora S. 6) sind 1 Käfer, 1 Muscide, 3 Schwebfliegen und 1 Blattwespe als Besucher beobachtet.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

Hymenoptera: *Apidae*: Halictus minutissimus K. ♀, psd.

13. Eranthis Salisbury.

Homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. Die länglichen, gelben Kelchblätter dienen als Schauapparat. Der Nektar wird in den in kleine, hohle, verkehrt-kegelförmige, fast tütenförmige und beinahe zweilippige Nektarien umgewandelten Kronblättern abgesondert. (S. Fig. 9, 9.)

72. E. hiemalis L. [H. M., Befr. S. 118; Kerner, Pflanzenleben II. S. 114; Knuth, Bijdr.] — Die Blüteneinrichtung stimmt, nach Müller, mit derjenigen von Ranunculus auricomus überein. In den bei trüber Witterung geschlossenen, im Sonnenscheine ausgebreiteten Blüten sind die Staub- und Fruchtblätter gleichzeitig entwickelt, so dass die während der Blütezeit dieser Pflanze nur im Sonnenscheine fliegenden und die Blume besuchenden Insekten beim Auffliegen auf die Blütenmitte Fremdbestäubung herbeiführen, während bei trüber Witterung in der geschlossenen Blüte durch Berührung der Antheren und Narben spontane Selbstbestäubung erfolgt. Nach Kerner beträgt die Blütedauer der von 8 Uhr morgens bis 7 Uhr abends geöffneten Blüte acht Tage. Während dieser Zeit erreichen die Blumenblätter das Doppelte ihrer ursprünglichen Grösse.

Als Besucher und Befruchter sah ich in Gärten bei Kiel die Honigbiene pollensammelnd und honigsaugend. Dieselbe beobachtete Herm. Müller in Westfalen in so grosser Häufigkeit, dass „sie für sich allein ausreichte, alle Blüten zu befruchten". Ausserdem sah H. Müller noch 3 Musciden: 1. Pollenia rudis F. („mit den Rüsselklappen auf den Blumenblättern und Antheren umhertupfend, gelegentlich auch die Narben berührend, endlich aber auch den ausgereckten Rüssel in die Honigtäschchen steckend"); 2. Musca domestica L., ebenso; 3. Sepsis, an den Antheren beschäftigt. Als einen ferneren Besucher sah ich Vanessa urticae L. auf den Kelchblättern sitzend und so honigsaugend, doch berührte dieser Falter weder die Antheren noch die Narben.

14. Helleborus Adanson.

Protogyne Blumen mit verborgenem Honig. Die grossen Kelchblätter dienen als Schauapparat. Die Kronblätter sind in kurzgestielte, grünliche, mehr oder weniger deutlich zweilippige, kurze, röhrenförmige Nektarien umgewandelt.

73. H. foetidus L. [Kirchner, Flora S. 271; Knuth, Bot. Centralbl. 1894. No. 20.] — Durch ihre Zusammenhäufung zu reichblütigen Inflorescenzen werden die

grünen, aussen meist bräunlich gefleckten oder überlaufenen, eiförmigen Blumen ziemlich augenfällig. Mit dem Öffnen derselben sind die Narben bereits empfängnisfähig und stehen so in dem nur etwa 1 cm im Durchmesser betragenden Bluteneingange, dass jedes in das Innere hineinkriechende grössere Insekt sie unfehlbar streifen muss. Nicht nur die schwach keulig verdickte Griffelspitze ist papillös, sondern, entsprechend der von einem zum Honig vordringenden Insekt auszuführenden Bewegung, auch die nach der Blütenmitte gerichtete Seite des Griffels, und zwar setzen sich diese Papillen in Form einer Rinne bis zu den in diesem ersten (weiblichen) Zustande noch geschlosssenen Staubbeuteln, welche jetzt von den Narben noch um 3—4 mm überragt werden, fort.

Fig. 12. Helleborus foetidus L. (Nach der Natur, halbschematischer Aufriss.)
1 Blüte im ersten (weiblichen) Zustande. 2 Blüte im zweiten (männlichen) Zustande. *k* Umriss des Kelches, *n* Nektarien, *a* geschlossene, *a'* aufgesprungene Antheren, *s* Narbe.

Alsdann wachsen die Staubfäden, die äussersten zuerst, soweit heran, dass die nach aussen aufspringenden Staubbeutel den sich auf 1,5—2 cm erweiternden Blüteneingang ausfüllen, während die Griffel gleichfalls noch einige Millimeter gewachsen sind. Auch zu Anfang dieses zweiten (männlichen) Zustandes sind die Narben noch nicht völlig vertrocknet, sondern immer noch empfängnisfähig, sodass sowohl ein anfliegendes Insekt vielleicht noch Fremdbestäubung herbeiführen, als auch durch Hinabfallen von Pollen auf die Narben vielleicht spontane Selbstbestäubung erfolgen könnte. Mit blossem Auge oder mit der Lupe betrachtet, erscheinen die Narbenpapillen allerdings schon vertrocknet; die mikroskopische Untersuchung zeigt jedoch, dass auch zu Anfang dieses zweiten Blütenzustandes zahlreiche Pollenkörner in den Narbenpapillen haften. Es ist aber nicht wahrscheinlich, dass die so erfolgende spontane Selbstbestäubung von Erfolg ist, denn man findet selten ausgebildete Früchte mit Samen, wenn Insektenbesuch wegen ungünstiger Witterung ausblieb.

Der Honig wird in den zu merkwürdigen, näpfchenförmigen Nektarien umgebildeten Kronblättern ausgesondert und geborgen. Durch die herabhängende Stellung der Blüten und den dichten Zusammenschluss der Kelchblätter ist er völlig gegen Regen geschützt. Die Nektarien liegen den Kelchblättern dicht

an; sie werden von den Antheren und Narben um ein so bedeutendes Stück überragt, dass manche der die Blüte besuchenden Insekten gar nicht bis zu ihnen vordringen, sondern sich mit dem Sammeln von Pollen begnügen, indem sie sich, nachdem sie die Narbe gestreift haben, dabei in dem Gewirr der Staubblätter umhertummeln. Diejenigen aber, welche Nektar saugen, klettern an Griffeln und Staubblättern zwischen letzteren und den Kelchblättern bis zu den Nektarien empor, berühren also stets die Narben und bedecken sich in einer im zweiten Zustande befindlichen Blüte mit Pollen, so dass sowohl die Pollensammler, als auch die Honigsauger Fremdbestäubung herbeiführen.

Besucher und Befruchter sind vorwiegend *Hymenopteren;* ich beobachtete:

1. Apis mellifica L. ☿, sehr zahlreich, sowohl psd. als auch sgd.; 2. Bombus terrester L. ♀ einzeln, wie vorige; 3. B. lapidarius L. ♀, einzeln, wie vorige; 4. Anthophora pilipes F. ♀, einzeln, wie vorige. Ausserdem Diptera: 5. Eristalis tenax L. pfd.

74. H. viridis L. [Sprengel, S. 298; Knuth, a. a. O.] — Die gelblich-grünen, einzelnen oder zu zweien stehenden Blumen und die frühere Blütezeit bewirken, dass der Insektenbesuch bei dieser Art ein erheblich geringerer ist, als bei voriger.

Auch hier sind die Narben wieder beim Öffnen der Blüte entwickelt und ziemlich stark nach aussen gebogen. Sie werden von dem anfangs einen Öffnungsdurchmesser von 1,5 cm besitzenden Kelche um mehrere Millimeter überragt und überragen ihrerseits die noch völlig geschlossenen, nur wenig über die Nektarien vorgestreckten Antheren um etwa 5 mm.

Fig. 13. Helleborus viridis L. (Nach der Natur, die 3 vorderen Kelchblätter sind entfernt.)

1 Blüte im ersten (weiblichen) Zustande. 2 Blüte im zweiten (männlichen) Zustande. *k* Kelchblatt, *n* Nektarium, *a* geschlossene, *a'* aufgesprungene Anthere, *s* Narbe.

Ein honigsaugendes Insekt muss sich daher an den herabhängenden Griffeln festhalten und, falls es von einer im zweiten Zustande befindlichen Blüte kam, die Narben mit fremdem Pollen belegen. Die Griffel sind bei dieser Art daher

erheblich dicker, als bei voriger, die Spitze ist kopfförmig verdickt und die Biegung, entsprechend der grösseren Blütenöffnung, stärker, als bei voriger.

Auch die Narbenpapillen, welche den ganzen Griffelkopf dicht bedecken und sich an der Innenseite des Griffels noch eine Strecke fortsetzen, sind hier grösser, während die Pollenkörner der beiden Arten etwa dieselbe Grösse (0,04 mm lang, 0,02 mm breit) und dieselbe länglich-eiförmige Gestalt besitzen. Die Narbenpapillen sind bei *H. viridis* etwas kegelförmig gestaltet, so dass ein Pollenkorn genau zwischen zwei Narbenhervorragungen passt, gewissermassen dazwischen geklemmt wird.

Mit dem allmählichen Vertrocknen der Narben wachsen die Staubblätter, wieder die äussersten zuerst, ebenso allmählich hervor und nehmen, indem sie die pollenbedeckte Seite nach aussen kehren, die Stelle ein, welche im ersten Blütenzustande die Narben inne hatten. Gleichzeitig weichen die Kelchblätter soweit auseinander, dass der Blütendurchmesser 3 cm beträgt.

Die Nektarien sind hier erheblich grösser, als bei voriger Art; durch die herabhängende Stellung der Blüte ist dem Regen der Zutritt zum Honig verwehrt. Da die Blüte eine viel grössere Öffnung besitzt, als bei *H. foetidus*, so gelangen die besuchenden Insekten ohne Mühe und ohne langes Suchen sofort an die Honignäpfchen und saugen aus ihnen, indem sie sich an Griffeln und Staubblättern festhalten, so dass auch hier Fremdbestäubung eintreten muss. Ein blosses Pollensammeln habe ich bei den von mir beobachteten Besuchern nicht gesehen.

Als Besucher und Befruchter sah ich in Gärten bei Kiel wieder:

Hymenopteren: 1. Apis mellifica L.; 2. Bombus terrester L. ♀; 3. B. lapidarius L. ♀. Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen eine Anthrena; Burkill (Fert. of Spring Fl.) an der Küste von Yorkshire Bombus terrester L., sgd.

75. H. niger L. [Knuth, a. a. O.] — Trotz der sehr grossen weissen Blüte ist der Insektenbesuch ein sehr geringer, ohne Zweifel, weil die Ungunst der Jahreszeit während des Blühens dieser Blume die Insekten meist am Ausfliegen verhindert. Die Blüteneinrichtung stimmt ganz mit derjenigen von *H. viridis* überein. Nach Warnstorf (N. V. des Harzes XI) ist die Zahl der Nektarien etwa 10—12. Der weisse, glatte, elliptische Pollen ist durchschnittlich 53 μ lang und 28 μ breit.

Als Besucher und Befruchter sah ich bei Kiel nur *Apis mellifica L.*

76. H. siculus Schff. vom Aetna verhält sich, nach Nicotra (Bull. d. Soc. bot. ital. 1894), bei der Anthese ähnlich, wie die von mir beschriebenen anderen Niesswurzarten, insbesondere stimmt sie mit derjenigen von H. viridis überein. Auch die sicilianische Art ist protogyn. Die Nektarien scheiden erst mit dem Aufspringen der Antheren Honig aus. Autogamie ist völlig ausgeschlossen, da zur Zeit des Öffnens der ersten Antheren, die Narben bereits vertrocknet sind.

77. H. atrorubens W. K. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin die Honigbiene psd., ebenso an

78. H. cyclophyllus Boiss. und

79. H. lividescens A. Br. et Sauer; an
80. H. pallidus Host. daselbst eine Muscide (Scatophaga stercoraria L.).

15. Isopyrum L.

Blumen mit halbverborgenem Honig. Die Kelchblätter dienen als hauptsächlichster Schauapparat; die in Nektarien umgewandelten schaufelförmigen Kronblätter sind erheblich kleiner als die Kelchblätter.

81. I. thalictroides L. [Kerner Pflanzenleben II. S. 251]. — Kurz nach dem Öffnen der weissen Blüte springen die Antheren des äussersten Kreises der Staubblätter auf, wobei sich die Filamente so krümmen, dass die Antheren über den Nektarien stehen, so dass sie unvermeidlich von honigsaugenden Insekten gestreift werden müssen. Am nächsten Tage bewegen sich diese Staubblätter gegen die zurückgeschlagenen Kelchblätter, während gleichzeitig der nächste Kreis der Staubblätter aufspringt und sich über die Nektarien neigt. Am dritten Tage sind auch diese nach aussen gerückt und durch die Glieder des dritten Kreises ersetzt, und so geht es fort, bis sämtliche Staubblätter der Reihe nach ihre Antheren über die Nektarien gestellt haben. Auf die Blütenmitte auffliegende Insekten müssen daher Fremdbestäubung herbeiführen, falls sie bereits eine Blüte dieser Art besucht haben. Über die Besucher selbst ist nichts bekannt.

16. Nigella Tourn.

Ausgeprägt protandrische Bienenblumen. Die grossen, buntgefärbten Kelchblätter dienen der Anlockung. Die 8 Kronblätter sind in eigentümliche Nektarien umgewandelt: sie besitzen einen hohlen, knieförmig gebogenen Stiel und eine gespaltene, mit zwei Fortsätzen versehene Platte; vom Knie aufwärts hat der Stiel an der Oberseite einen Spalt, der mit einem Deckel versehen ist. Der Honig wird im Innern, an der Unterseite des Kniees, abgesondert und in der Röhre geborgen. Der Deckel schliesst sich nach dem Öffnen elastisch und liegt, um vor Verschiebung geschützt zu sein, zwischen zwei Höckern. (S. Fig. 14, B. C. D.)

82. N. arvensis L. [Sprengel, S. 280—289; Terraciano, Bot. Centr. Bd. 51; Knuth, Bijdr.] — Die Blüteneinrichtung hat Sprengel mit grosser Ausführlichkeit beschrieben; die Darstellung derselben gehört zu den ausgezeichnetsten Leistungen dieses grossen Forschers.

Die Kelchblätter sind unten weisslich, an der Spitze hellblau, die in Nektarien umgewandelten, kleinen Kronblätter sind oberseits bräunlich oder blau mit zwei weissen oder gelbgrünen Querbinden, ihre Platten sind weisslich oder braun quer gestreift, der Fortsatz des Deckels ist weisslich und braun, endlich haben die weissen Staubfäden auf ihrer innern, den Fruchtblättern zugekehrten Seite unfern ihres Grundes einen nach aussen schwach durchschimmernden weissen Fleck. Auf diese Weise entstehen in der Blüte zehn abwechselnd helle und dunkle Ringe, die als ringförmiges Saftmal dienen und die besuchenden Insekten (Bienen) rings im Kreise zu den Nektarien führen.

Über den Nektarien stehen 8 Gruppen von je 6 hinter einander befindlichen Staubblättern. Wenn die Blüte sich öffnet, stehen alle 48 Staubblätter aufrecht. Am ersten Tage des Blühens krümmt sich das äusserste einer jeden Gruppe abwärts und nach aussen, wobei sich seine Anthere nach unten öffnet, so dass ein aus den Nektarien saugendes Insekt die Oberseite des Körpers mit Pollen bedecken muss. Am zweiten Tage haben die 8 äussersten, nunmehr abgeblühten Staubblätter sich wagerecht niedergestreckt, so dass sie den Kelchblättern anliegen; dabei ist ihre Stelle von den 8 Staubblättern der folgenden Gruppe eingenommen. Am dritten Tage haben sich auch diese niedergelegt und sind durch die 8 der dritten Gruppe ersetzt u. s. f., bis nach 6 Tagen alle Staubblätter abgeblüht sind und sich niedergelegt haben.

Während dieser Zeit stehen die Griffel aufrecht, doch drehen sie sich allmählich etwas spiralig und krümmen sich so nach aussen und unten, dass sie fast wagerecht stehen, wenn alle Antheren verblüht sind. Die in Form einer Längsnaht sich vom Grunde bis zur Spitze des Griffels erstreckende Narbe muss

A. B. C. D.

a
s
n

Fig. 14. Nigella L. (Nach der Natur.)

A. Nigella damascena L. Blüte gegen Ende des zweiten Stadiums: die Griffel (*s*) haben sich schraubig abwärts gedreht und berühren die noch pollenbedeckten Antheren (*a*), so dass spontane Selbstbestäubung erfolgen muss. (Nat. Gr.) *B. C. D.* Nektarien von N. sativa, N. damascena und N. arvensis. (Vergr. $3^1/_2$: 1.) Die Form der Nektarien *B.* und *C.* scheint etwas veränderlich zu sein.

also nunmehr von honigsaugenden Insekten berührt und, falls diese von einer im ersten Zustande befindlichen Blume dieser Art herkommen, mit Pollen belegt werden. Nachdem die Griffel diese Stellung 3—4 Tage inne gehabt haben, richten sie sich wieder empor. Bleibt Befruchtung durch Insekten aus, so beobachtete ich an Gartenexemplaren zuweilen, dass durch schraubige Abwärtsbiegung der Griffel spontane Selbstbestäubung erfolgte. Nach Terraciano ist der Pollen der unteren Staubblätter unwirksam, und es findet in der Regel spontane Selbstbestäubung statt, indem die Narben mit den Antheren der oberen Staubblätter in Berührung kommen. Terraciano beobachtete niemals Insekten-

besuch im Freien; dagegen fand er, dass obige Art und auch N. sativa L., damascena L., Bourgaei Jord., foeniculacea DC., gallica Jord. ohne Beihülfe von Befruchtungsvermittlern, also durch spontane Selbstbestäubung, zahlreiche keimfähige Samen hervorbrachten.

Als Besucher und Befruchter sah schon Sprengel solche Bienen, deren Körpergrösse genau den Ausmessungen der Blume entspricht. Nur Bienen sind geschickt genug, den Deckel der Nektarien zu öffnen. Ich bemerkte Apis, sowie Bombus lapidarius L. ☿, die Nektarien geschickt öffnend und regelrecht Fremdbestäubung herbeiführend; ferner als nutzlosen Blumengast Vanessa Jo. L.

Friese beobachtete in Ungarn die Seidenbiene Colletes punctatus Mocs. ♂ n., ♀ s. slt. und seinen Schmarotzer, die Schmuckbiene Epeolus fasciatus Friese (= transitorius Friese) n. slt.

83. N. sativa L. [Knuth, Bijdr.] hat dieselbe Blüteneinrichtung wie vor.; nur weicht der Bau des Nektariums ein wenig von demjenigen der vorigen Art ab[1]). Dasselbe gilt von

84. N. damascena L. [Knuth, Bijdr.; Notizen; H. M., Weit. Beob. I. S. 322.] — Hier tritt spontane Selbstbestäubung durch schraubige Abwärtskrümmung der Griffel regelmässig ein. Dieselbe scheint hier auch regelmässig von Erfolg zu sein, da die Blüten immer Früchte bilden. (Vgl. Fig. 14, A.)

Als Besucher sah Buddeberg in Nassau 2 Bienen:

1. Ceratina callosa F. ♂, an den Staubbeuteln beschäftigt; 2. Prosopis confusa Nyl. ♂, sgd.[1])

17. Aquilegia Tourn.

Protandrische Hummelblumen. Als Schauapparat dienen die bunt gefärbten Kelch- und Kronblätter, aus deren Mitte die Staub- und Fruchtblätter als gelbe Säule hervortreten. Der Honig wird im Grunde des Sporns der Kronblätter abgesondert und geborgen.

85. A. vulgaris L. [Sprengel, S. 279, 280; H. M., Befr. S. 118—120; Beyer, spont. Bew.; Schulz, Beitr.; Kirchner, Flora S. 273; Knuth, Weit. Beob. S. 230; Rügen.]

Die violett-blauen (selten rosa oder weissen) Blüten hängen nach unten, so dass der im Grunde des Sporns der Kronblätter abgesonderte Honig gegen Regen geschützt ist. Die trichterförmigen Eingänge zu den 15—22 mm langen Spornen sind so weit, dass sie einen Hummelkopf bequem aufnehmen können. Der stark verengerte Endteil des Sporns biegt sich nach innen und unten um

---

[1]) Nach Fertigstellung des Manuskripts sah ich am 12. August 1897 im Botan. Garten zu Kiel sowohl Nigella damascena als auch N. sativa von der Honigbiene und zwei Hummeln (Bombus terrester L. ☿ und B. lapidarius L. ☿ ♂) besucht, welche den Verschluss der Nektarien der Reihe nach öffneten und Honig saugten. Dabei berührten sie mit der Oberseite des Thorax die pollenbedeckten Antheren bezüglich die empfängnisfähigen Narben, führten also Kreuzung herbei.

und birgt hier den Nektar, der von einer fleischigen Verdickung in der äussersten Spitze abgesondert wird. Hummeln, deren Rüssel lang genug ist, um auf normalem Wege zum Honig zu gelangen, hängen sich von unten an die Blüten, halten sich mit den Vorderbeinen am Grunde des Sporns, mit den Mittel- und Hinterbeinen an den Staub- und Fruchtblättern und dringen mit dem Kopfe in den Sporn ein. Dabei berühren sie in jüngeren Blüten die nach aussen mit Pollen bedeckten, die Stempel dicht umschliessenden Staubbeutel, in älteren die aus denselben hervorgetretenen und ihre Narben etwas auseinander breitenden Fruchtblätter mit der Unterseite des Hinterleibes, wodurch unvermeidlich Fremdbestäubung herbeigeführt wird. Bei ausbleibendem Insektenbesuche erfolgt leicht spontane Selbstbestäubung, da die Fruchtblätter zwischen den Staubblättern hin-

Fig. 15. Aquilegia vulgaris L. (Nach der Natur. Das vordere Kronblatt und 2 Kelchblätter sind fortgenommen.)

A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande: die meisten Antheren (a^2) sind aufgesprungen, einige (a^1) sind noch geschlossen, ihre Staubfäden kurz, sie selbst noch nach oben zurückgeklappt. Die Narben (s) sind noch unentwickelt. B. Blüte im zweiten (zweigeschlechtigen) Zustande: alle Antheren (a) sind geöffnet, die Narben (s) entwickelt. n Nektarium.

durchwachsen und die Narben durch Heranwachsen der Griffel schliesslich tiefer stehen als die Antheren.

Der regelrechte Befruchter ist die Gartenhummel (Bombus hortorum L.), deren 19—21 mm langer Rüssel bequem bis in den Grund des Spornes reicht. Sie ist der häufigste Besucher des Aklei; ich sah sie in Schleswig-Holstein, Mecklenburg, Thüringen, Vorpommern, auf Rügen, den nordfriesischen Inseln u. s. w., Herm. Müller beobachtete sie in Westfalen. Dieser Forscher sah auch — aber viel seltener — die Ackerhummel (Bombus agrorum F. ♀) in regelrechter Weise Honig saugen und so Kreuzung herbeiführen. Diese muss aber, um mit ihrem nur 12—17 mm langen Rüssel bis zum Sporngrunde vordringen zu können, den Kopf ganz in den Sporneingang stecken und so die Spornlänge um 5 mm abkürzen. Bienen mit noch kürzerem Rüssel sind von dem regelrechten Genuss des Honigs ausgeschlossen; sie müssen, um zum Nektar zu gelangen, den Sporn anbeissen. Besonders ist es die Erdhummel (Bombus

terrester L.) mit nur 7—9 mm langem Rüssel, welche den Sporn an der Umbiegungsstelle anbeisst und durch die gemachte Öffnung den Honig raubt. Hermann Müller sah eine Erdhummel auf die Oberseite einer Akleiblüte fliegen, mit der Zungenspitze am Grunde der Kelchblätter lecken; als sie hier nichts fand, an die Unterseite der Blüte kriechen und den Kopf in einen Sporn stecken; da sie hier wieder nichts fand, nochmals auf die Oberseite kriechen, nochmals vergeblich mit der Zungenspitze am Grunde der Kelchblätter lecken, endlich aber den Sporn anbeissen, die Rüsselspitze in das gebissene Loch stecken und auf diese Weise den Honig stehlen. Nunmehr wiederholte sie an den übrigen Spornen derselben Blüte und an jeder folgenden Blüte ohne weiteres Besinnen die Honiggewinnung durch Einbruch, und es ist wahrscheinlich, dass jede Erdhummel erst durch Probieren lernt, wie sie den Honig erlangen kann. Nachdem sie dies gelernt hat, beisst sie selbst an noch nicht geöffneten Blüten die Sporne an und kommt so allen normalen Besuchern zuvor, wie H. Müller bei Lippstadt und ich bei Kiel sahen. Schon Sprengel beobachtete, wie die Honigbiene (mit 6—7 mm langem Rüssel) auf dieselbe Weise verfuhr wie die Erdhummel; H. Müller bestätigt diese Beobachtung und fügt hinzu, dass sie öfters auch die von der Erdhummel gebissenen Löcher benutzt. Auch Schulz beobachtete in Tirol und in Thüringen Einbruchslöcher, welche von Hummeln herrührten.

Sowohl die Honigbiene als auch andere kleinere Bienen (— Hermann Müller beobachtete Halictus smeathmanellus K. ♀ und H. leucozonius K. ♀ —) sammeln Pollen auf den Akleiblüten, wobei sie sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung herbeiführen können.

Schenck beobachtete in Nassau: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena convexiuscula K.; 2. A. curvungula Thoms.; 3. Halictus xanthopus K. b) *Vespidae:* 4. Odynerus melanocephalus L.; Mac Leod in den Pyrenäen 3 Hummeln als Besucher, nur Bombus hortorum L. normal sgd. (B. Jaarb. III. S. 386.)

86. A. atrata Koch. [H. M., Alpenbl. S. 137.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art im wesentlichen überein. Es ist jedoch zweifelhaft, ob bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung erfolgt. Als Besucher beobachtete H. Müller 3 Hummeln und 2 Bienen (Anthrena-Arten).

87. A. pyrenaica DC. [Mac Leod, Pyreneeënbl. S. 385—386.] — Die Blütenfarbe ist dunkler als bei A. vulgaris, mit welcher im übrigen die Blüteneinrichtung übereinstimmt. Der enge Sporn der Kronblätter ist 20 mm lang, doch am Eingange 5—6 mm breit, so dass ein Rüssel von etwa 15 mm Länge dazu gehört, um bis zum Sporngrunde zu reichen. Besucher beobachtete Mac Leod nicht.

88. A. crysantha A. Gr. [Knuth, Bijdragen.] — Diese aus Nordamerika stammende, bei uns in Gärten angepflanzte Art besitzt eine mit derjenigen von A. vulgaris im wesentlichen übereinstimmende Blüteneinrichtung, doch ist der Sporn 45—50 mm lang, so dass Bombus hortorum L., den ich wiederholt als

Besucher beobachtete, mit seinem etwa 20 mm langen Rüssel nur einen Teil des im Sporn oft 30 mm und mehr aufsteigenden Nektars zu erlangen vermag. Die Länge des Sporns und die helle Blütenfarbe lassen darauf schliessen, dass diese Art wohl eine Nachtschwärmerblume ist, doch habe ich bei Kiel keine Sphingiden als Besucher gesehen.

18. Actaea L.

Protogynische Pollenblumen. Die kleinen Blüten sind zu Trauben vereinigt. In der Einzelblüte wird der Schauapparat durch die weisslichen Kelch-, Kron- und Staubblätter gebildet.

89. A. spicata L. [Ricca, Atti XIV; Kerner, Pflanzenleben II.; Delpino, Ult. oss. II; H. M., Weit. Beob. I. S. 323; Kirchner, Beitr. S. 18.] — Die Blüten sind, nach Ricca, Kerner und Kirchner protogynisch. Mit Ausnahme des grünlichen Fruchtknotens sind die Blüten fast ganz weiss, nur die Spitze der Kelchblätter ist violett gefleckt, bei einzelnen Blüten zeigen auch die Staubfäden eine leicht violette Färbung. Die auseinander gespreizten Staubblätter sind nach oben keulig verdickt.

Als Besucher beobachtete Buddeberg in Nassau einen Käfer (Byturus fumatus F.) und einen Geradflügler (Forficula auricularia L.), letzteren Pollen und auch wohl Antheren fressend.

19. Cimicifuga L.

Blumen mit halbverborgenem Honig, welche am Grunde der Kronblätter in napfförmigen Gruben abgesondert wird.

90. C. foetida L. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 189.] — Die kleinen, weisslichen, zu langen Trauben vereinigten Blüten duften nach frischem Honig, sie besitzen schaufelförmige Honigblätter. Über die sonstigen Einrichtungen der Blüten sowie über die Besucher ist nichts bekannt.

20. Delphinium Tourn.

Protandrische Hummelblumen. Der Nektar wird im Grunde des Spornes einer oder zweier Kronblätter abgesondert und so tief geborgen, dass er nur für einen langen Hummelrüssel erreichbar ist. Vornehmlich die Kelchblätter dienen als Anlockungsmittel. Das obere ist gespornt; der Sporn desselben umschliesst den Sporn des Kronblattes oder der Kronblätter als Futteral.

91. D. elatum L. [H. M., Befr. S. 120—122; Weit. Beob. I. S. 322; Beyer, spont. Bew.; Schulz, Beitr. II. S. 204; Knuth, Bijdr.] — Der Sporn des Kelchblattes dient, wie Herm. Müller in trefflicher Weise auseinandersetzt, nicht nur als Saftdecke, sondern nötigt auch die anfliegenden Hummeln auf dem allein zur Befruchtung der Blüte führenden Wege den Honig zu suchen: Das hohle, spitzkegelförmige Ende der nach hinten gerichteten Fortsätze der beiden obersten Kronblätter sondert den Honig ab uud füllt sich mit demselben

so vollständig an, dass noch ein Teil desselben in den halbkegelförmigen, an der Innenseite offenen Hohlraum desselben Fortsatzes tritt. Indem beide Fortsätze sich dicht aneinander legen, bilden sie zusammen einen Hohlkegel, der sich am Ende in zwei mit Honig gefüllte Spitzen spaltet, mithin einen in ihm vor-

Fig. 16. Delphinium elatum L. (Nach Herm. Müller.)

1. Jüngere Blüte nach Fortnahme des blumenkronartigen Kelches, von vorn gesehen. *2.* Die Blumenblätter in ihrer natürlichen Lage, schräg von vorn und unten gesehen. *3.* Jüngere Blüte nach Fortnahme der rechten Seite des Kelches, von der rechten Seite gesehen. *4.* Ältere Blüte ebenso, gerade von vorn gesehen. *5.* Jüngere Blüte nach Fortnahme der rechten Seite des Kelches und der Blumenkrone, von der rechten Seite gesehen. *a a* die beiden oberen Blumenblätter, welche sich nach hinten in zwei den Honig absondernde und beherbergende Sporne verlängert und vorn Eingang und Führung für den Hummelrüssel darbieten. — *a** Grund derselben. — *b b* die beiden unteren Blumenblätter, deren dicht an einander liegende Flächen den Eingang für den Insektenrüssel nach unten einschliessen und auf ihrer Oberseite je ein Büschel gelber Haare als Saftmal darbieten, während ihre Stiele (*b'*, *2*) so weit auseinander liegen, dass sich im ersten Blütenstadium die Staubblätter, im zweiten die Narben zwischen ihnen hindurch (bei *b**, *2*) in den Weg des Insektenrüssels stellen können. — *c* Aufgesprungene Antheren, welche sich hinter dem Sporneingange in den Weg des Insektenrüssels gestellt haben. — *d* Noch nicht aufgesprungene, nach unten gebogene Antheren, die weiblichen Blütenteile verdeckend. — *e* Grundfläche der (fortgeschnittenen) Staubblätter und Stempel. — *f* Verblühte, nach unten zurückgebogene Staubblätter. — *g* Fruchtknoten. — *h* Narben, die sich an dieselbe Stelle gestellt haben, wo im ersten Blütenstadium die geöffneten Antheren standen. *i* Linke Hälfte des oberen Kelchblattes, welches sich nach hinten in eine verschrumpfte Spornscheide (*i'*) verlängert. — *k* Linkes seitliches Kelchblatt. — *l* Linkes unteres Kelchblatt.

(3 und 5 in nat. Gr.; 1, 2 und 4 vergrössert.)

dringenden Hummelrüssel, falls er lang genug ist, sicher zum Honig leitet, während er kürzerrüsseligen Insekten wegen seiner Länge den Zutritt zum Honig verwehrt. Die nach vorn gerichteten Teile derselben Blätter setzen den oberen Teil des Hohlkegels nach vorn fort und bieten, indem sie sich am vorderen Ende erweitern und aufrichten, dem Hummelrüssel einen bequemen Eingang und sichere

Führung in die Honigbehälter. Diese vorderen Teile der oberen Kronblätter biegen sich schon bei leichtem Drucke auseinander, so dass der ganze Hummelkopf zwischen ihnen vorzudringen vermag, mithin die Tiefe, bis zu welcher der Rüssel vorgestreckt werden muss, um die Nektarien zu erreichen und zu entleeren, um 6—7 mm verkürzt wird. Die Länge vom Eingange des Hohlkegels bis zum Anfange der honigführenden Spitzen beträgt etwa 20 mm, bis zum Ende derselben 26—28 mm, so dass zur Erreichung des Nektars ein Rüssel von 13 bis 14 mm Länge nötig ist, wenn die Hummel den Kopf gänzlich in den Eingang steckt; zum völligen Entleeren der Nektarien ist alsdann aber ein Rüssel von 19—22 mm erforderlich.

Die beiden unteren Kronblätter besitzen auf ihren nach vorn gerichteten Flächen Büschel aufrecht stehender gelber Haare, die nicht nur als Saftmal anzusehen sind, sondern auch, indem sie sich dicht aneinanderlegen und dadurch den Eingang zum Honig auch nach unten begrenzen, der Hummel keine andere Wahl lassen, als an der einzig richtigen Stelle den Rüssel hineinzustecken. Ihre stielförmigen Teile stehen dagegen soweit auseinander, dass sie den Staubblättern und, nach deren Abblühen und Wiederabwärtsbiegen, den Fruchtblättern freien Raum lassen, sich in den dicht hinter dem Eingange liegenden Teil des Hohlkegels aufzurichten, so dass sie unfehlbar von der Unterseite des Rüssels oder Kopfes der honigsaugenden Hummeln gestreift werden müssen, mithin Kreuzung herbeigeführt wird.

Die Staubblätter sind anfangs (im noch nicht aufgesprungenen Zustande) nach unten geschlagen, richten sich dann in dem Masse, in welchem ihre Antheren sich öffnen, auf, sich dabei dem eindringenden Hummelkopfe in den Weg stellend, und biegen sich, wenn sie verblüht sind, wieder nach unten, um den sich jetzt aufrichtenden Griffeln mit den nunmehr herangereiften Narben Platz zu machen. Spontane Selbstbestäubung ist daher ausgeschlossen und Fremdbestäubung zur Befruchtung nötig. Erstere ist, nach Darwin, ohne Erfolg, wenn sie künstlich herbeigeführt wird. Die Aussaugung des Honigs kann auf regelrechtem Wege, wie oben nachgewiesen, nur von Hummeln mit einer Rüssellänge von 19—22 mm herbeigeführt werden. Von den mittel- und norddeutschen Bienen besitzen nur zwei eine solche, nämlich Anthophora pilipes F. (= Podalirius acervorum L.) und Bombus hortorum L. Die Flugzeit der ersteren ist aber zur Blütezeit von Delphinium elatum L. bereits vorüber, so dass nur noch die Gartenhummel als regelrechter Befruchter dieses Rittersporns übrig bleibt. In der That ist diese Art bisher fast als der einzige regelrecht honigsaugende und dabei befruchtende Besucher von Delphinium elatum L. von Müller in Gärten von Lippstadt, von mir in Kieler Gärten beobachtet, wenngleich auch manche unserer anderen Hummelarten vermöge ihrer Rüssellänge imstande wären, wenigstens einen Teil des Honigs zu erlangen, z. B. B. agrorum F. mit 10—15 mm und B. senilis Sm. mit 14—15 mm langem Rüssel. Bei Strassburg beobachtete H. Müller Anthophora personata Ill. ♀. Im Riesengebirge beobachtete Schulz Einbruchslöcher an den Blütenspornen, die ohne Zweifel von honigraubenden, kurzrüsseligen Bienen gebissen waren.

92. D. Staphysagria L. stimmt nach Hildebrand in Bezug auf Blüteneinrichtung und Besucher mit vor. im allgemeinen überein.

93. D. Consolida L. [H. M., Befr. S. 122, 123; Weit. Beob. I. S. 322, 323; Kirchner, Flora S. 274; Schulz, Beitr. II. S. 204; Knuth, Herbstbeobachtungen; Weit. Beob. S. 231.] — Die Blüteneinrichtung dieser Art unterscheidet sich, wie Herm. Müller zuerst auseinandergesetzt hat, von derjenigen der vorigen besonders durch die Verwachsung der vier Kronblätter. Dadurch verschmelzen die Fortsätze der beiden nach hinten gerichteten oberen Kronblätter zu nur einem Sporn von 15 mm Länge, der in seinem Grunde den Honig absondert und birgt. Die nach vorn gerichteten Lappen der vier Kronenblätter bilden ausserdem eine am Eingange 7 mm weite Scheide, welche den Hummelkopf bequem aufzunehmen vermag. Da sie nur nach unten offen ist, wird hier im Anfange des Blühens der Pollen, später die Narbe von der Unterseite des Hummelkopfes berührt, da die Staub- und Fruchtblätter sich wieder in derselben Reihenfolge, wie bei D. elatum entwickeln. Mithin ist auch bei D. Consolida bei regelrechter Honigausbeute Fremdbestäubung gesichert. Spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen; künstlich vorgenommene Selbstbestäubung ist von ziemlich unvollkommenem Erfolge.

Da, wie erwähnt, die Länge des Sporns, ausser dem 7 mm langen Eingange, 15 mm beträgt, so würde auch ein Rüssel von 15 mm Länge hinreichen, um bis zum Sporngrunde vorzudringen. Von den nord- und mitteldeutschen Hummelarten sind (— wieder abgesehen von Anthophora pilipes F. mit 19 bis 21 mm langem Rüssel, deren Flugzeit aber zur Blütezeit des Feld-Rittersporns bereits beendet ist —) eine Anzahl mit so langem Rüssel ausgestattet (vgl. Bd. I, S. 190), doch ist nur Bombus hortorum L. (mit 17—21 mm langem Rüssel) allein imstande, ohne grösseren Zeitverlust bis zum Nektar vorzudringen, während die übrigen Arten genötigt sind, den Kopf zwischen die vier als Eingang dienenden Lappen der Kronblätter zu zwängen. Überall, wo Beobachtungen über die Besucher von Delphinium Consolida L. gemacht sind (in Westfalen, Thüringen, Schleswig-Holstein), ist Bombus hortorum L. als der normale Besucher und Befruchter beobachtet worden. Mit grösster Emsigkeit fliegt diese Hummel von Blüte zu Blüte, fortwährend Kreuzung herbeiführend, wofür ihr dann aller Honig dieser Blume zufällt. Gelegentlich allerdings stellen sich andere Gäste ein, besonders Schmetterlinge (Vanessa-, Pieris-, Satyrus-, Hesperia-Arten), die mit ihrem langen, dünnen Rüssel meist bis zum Honig kommen, ohne Staub- und Fruchtblätter zu berühren. Auch die Honigbiene (mit nur 5—7 mm langem Rüssel) sah ich als gelegentlichen Besucher vergeblich nach Nektar suchend, mit dem Rüssel in den Sporn eindringen und dabei gelegentlich Fremdbestäubung herbeiführen. In Thüringen sind die Sporne von Honigräubern, also von kurzrüsseligen Hummeln erbrochen beobachtet, doch konnte Schulz die Attentäter nicht erwischen; hier sah H. Müller auch B. lapidarius L. ♀ saugend. Schletterer beobachtete bei Pola die Wollbiene Anthidium manicatum L.

94. D. Ajacis L. [Sprengel, S. 277, 278; Knuth, Herbstbeob.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein. Spornlänge

an Gartenpflanzen bei Kiel 15—18 mm. Als regelrechten Besucher und Befruchter sah ich wieder Bombus hortorum L., als gelegentlichen Befruchter wieder die Honigbiene, der es natürlich nicht gelang, bis zum Honig vorzudringen; als Honigdieb stellte sich hin und wieder Vanessa Jo L. ein.

95. D. grandiflorum Jord. besitzt, nach Jordan, an den hinteren Staubblättern nach aussen gerichtete Antheren, an den seitlich und vorn stehenden seitwärts nach aussen gerichtete.

21. Aconitum Tourn.

Litt.: Kronfeld, Aconitumblüte (Englers Jahrb. Bd. XI.)

Protandrische Hummelblumen. Die grossen, blauen, violetten, buntgescheckten oder lebhaft gelben Kelchblätter dienen im Verein mit den kleineren Kronblättern als Anlockungsmittel. Die Augenfälligkeit wird noch erhöht durch die meist reichblütigen und traubigen Blütenstände. Die beiden oberen Kronblätter sind in langgestielte, vom oberen Kelchblatte, dem Helme, bedeckte kapuzenförmige Honigbehälter umgewandelt.

M. Kronfeld bezeichnet den Stiel des Honigblattes der Aconitum-Blüte als eine Hohlschiene, in welche die honigsaugenden Hummeln den Rüssel ein-

1. 2. 3. 4. 5.

6. 7. 8. 9.

Fig. 17. Allmähliche Vervollkommnung der Nektarien bei Aconitum. (Nach M. Kronfeld.)

1. Nektarium von Aconitum heterophyllum Wall. (völlig spornlos). 2. A. palmatum Wall. (mit seichter Ausbuchtung). 3. A. Napellus L. (mit etwas stärkerer Ausbuchtung und verlängerter Lippe). 4. A. Anthora L. und A. columbinum L. (mit noch stärkerer Ausbuchtung). 5. A. paniculatum Lam. (Sporn deutlich abgesetzt). 6. A. volubile Pall., E. villosum Rgl. (mit buckelförmiger Erhebung des Rückens). 7. A. Fischeri Reichenb. (einwärts gebogen). 8. A. septentrionale Koelle (einwärts gerollt). 9. A. Lycoctonum L. (noch stärker einwärts gerollt).

führen, um ihn nach vor- und aufwärts bis zur eigentlichen Honigquelle vorzuschieben. Das Nektarium zeigt, wie Kronfeld nachweist, bei den verschiedenen Arten eine verschiedene Ausbildung (s. Fig. 17). Die einfachste Form findet sich bei A. heterophyllum Wall., einer ostindischen Art, bei welcher an einem ziem-

lich dicken Stiele eine unterwärts offene Kappe sitzt, deren freier Rand nur eine kurze Lippe aufweist. Bei A. palmatum Wall. tritt der Sporn zuerst als seichte Ausbuchtung auf; bei A. Napellus L. ist die Lippe verlängert und ausgeweitet; noch merklicher tritt der Sporn bei A. Anthora L. und A. columbinum Nutt. hervor, um bei A. paniculatum Lam. deutlich abgesetzt zu erscheinen; bei dem japanischen A. Fischeri Reichenb. ist der Sporn nach Art eines Flamingoschnabels vorgezogen und einwärts gebogen; bei A. septentrionale Koelle ist der Sporn rüsselförmig bis zu einer Länge von 6 mm ausgezogen; bei A. Lycoctonum L. ist er endlich zu $1^1/_2$ Windungen aufgerollt.

Die Aconitum-Blüten sind, wie Kronfeld sich ausdrückt, Hummelblumen par excellence. Der Hummelkörper füllt das Innere einer Aconitum-Blüte gerade

Fig. 18. Verbreitungskarte der Arten der Gattungen Aconitum und Bombus. (Nach Kronfeld.)

aus. Macht man einen Abguss des Blüteninneren von Aconitum, so stimmt derselbe auffallend mit den äusseren Körperformen eines mittelgrossen Hummelweibchens überein. Aconitum ist in der That von Bombus abhängig: dort, wo Hummelbesuche nicht zu verzeichnen sind oder wo Hummeln bloss seitlich einbrechen, muss Aconitum aussterben. Am besten lässt sich die Abhängigkeit der Eisenhutarten von den Hummeln durch eine Zusammenstellung der Verbreitung von Aconitum und Bombus erkennen. Ein Blick auf die Karte (Fig. 18) zeigt, dass der Verbreitungskreis der Eisenhutarten in jenen der Hummeln vollständig hineinfällt und sich mit dem Hauptareal desselben deckt, d. h. die Gattung Aconitum ist in ihrem Vorkommen an das Insektengenus Bombus gebunden.

96. A. Napellus L. [Sprengel, S. 278, 279; H. M., Alpenblumen S. 137—139; Beyer, spont. Bew.; Knuth, Weit. Beob.; Rügen u. s. w.] — Das obere, grosse Kelchblatt der aufrecht stehenden Blüte ist nicht nur ein Teil des Schauapparates, sondern dient auch als Schutzdach für die beiden Nektarien und die darunter liegenden Staub- und Fruchtblätter. Die drei unteren kleineren Kelchblätter dienen im Verein mit den beiden unteren Kronenblättern gleichfalls der Anlockung, sind aber auch die Anflugstellen und

A. B. C.

D. E.

Fig. 19. Aconitum Napellus L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande. Die (dunkel gehaltenen) Staubblätter haben sich aufgerichtet, ihre Antheren sind geöffnet und mit weissem Pollen bedeckt. *B.* Dieselbe Blüte, von der Seite gesehen. *a* ein von Bombus mastrucatus gebissenes Loch. *C.* Dieselbe im Längsdurchschnitt. *D.* Staub- und Fruchtblätter im ersten (männlichen) Blütenstadium: Die Antheren sind zum Teil geöffnet, die Narben noch unentwickelt. a^1 noch nicht aufgesprungene Antheren an noch zurückgebogenen Filamenten. a^2 sich aufrichtende Staubblätter. a^3 aufgerichtete, pollenbedeckte Staubblätter. a^4 entleerte und sich wieder zurückbiegende Staubblätter. a^5 entleerte und wieder ganz zurückgebogene Staubblätter. *E* Staub- und Fruchtblätter im zweiten (weiblichen) Blütenstadium: Die Staubblätter sind sämtlich entleert und zurückgebogen, die Narben entwickelt.

(*A.*—*C.* natürl. Grösse; *D. E.* Vergr. 2 : 1.)

Standflächen für die in die Blüte hineinkriechenden Hummeln; endlich vervollständigen sie das Schutzdach für die Staub- und Fruchtblätter. Die beiden oberen Kronenblätter sind in charakteristische Nektarien umgewandelt, deren etwa 15 mm langer Stiel sich der Biegung des Helmes anschmiegt und dann in ein unten offenes und mit geschweiftem Mündungslappen versehenes, oben geschlossenes und knotig angeschwollenes Gefäss übergeht. Die knotige Anschwellung ist aussen blauschwarz, innen grünlich gefärbt und sondert an der Innenseite eine so grosse Menge Nektar ab, dass dieser in Form eines grossen Tropfens an dem verengerten Halse des Nektariums hängt.

Die zahlreichen Staubblätter liegen anfangs mit nach unten umgebogenen, unaufgesprungenen Staubbeuteln im Blüteneingange. Alsdann richten sie sich

in dem Masse, in welchem die Staubbeutel aufspringen, in die Höhe und bieten den zum Honig vordringenden Hummeln den Pollen dar, der an der Unterseite des Insektes haften wird. Während dieses ersten Blütenzustandes sind die 3—5 Fruchtblätter noch unentwickelt und werden von den Staubblättern so dicht umschlossen, dass sie völlig verdeckt sind. Die Staubblätter biegen sich in dem Masse, in welchem sie abblühen, wieder nach unten; dabei sind zur Zeit der Verstäubung die Beutel der vorderen Staubblätter nach hinten, die der seitlichen nach innen, die der hinteren vorwiegend seitlich gerichtet. Sind alle Staubblätter abgeblüht, so entwickeln sich die Narben, die dann, befreit von den sie bisher umschliessenden Staubblättern, nunmehr den Blüteneingang beherrschen, so dass Hummeln, welche pollenbedeckt von einer im ersten Zustande befindlichen Blüte kommen, die Narben belegen und so Fremdbestäubung herbeiführen müssen. Spontane Selbstbestäubung ist daher in der Regel ausgeschlossen; doch kommt es vor, dass ein oder zwei Staubblätter noch mit Pollen behaftet und noch nicht dem Blütengrunde wieder zugebogen sind, wenn die Narben sich entwickeln, so dass in solchen Ausnahmefällen spontane Selbstbestäubung erfolgen kann.

Besucher und Befruchter sind ausschliesslich Hummeln. Überall, wo ich die Pflanze in Gärten beobachtete (bei Kiel, auf den nordfriesischen Inseln, in Mecklenburg, auf Rügen, in Thüringen u. s. w.), fand ich die Gartenhummel (Bombus hortorum L. ♀), vereinzelt auch die Erdhummel (Bombus terrester L. ♀) als Besucher, honigsaugend. Hermann Müller beobachtete in den Alpen Hummelarten honigsaugend oder pollensammelnd, eine Hummel (Bombus mastrucatus Gerst.) den Helm anbeissend und aus der Öffnung Honig raubend, doch auch einzelne Exemplare dieser Art auf normalem Wege Honig saugend. Ein von H. Müller in den Alpen als Blütenbesucher beobachteter Schmetterling (Lycaena sp.) suchte vergeblich, Honig zu erlangen.

Frey-Gessner beobachtete in der Schweiz die Bienen:

1. Bombus agrorum F. ♀ ☿ ♂. 2. B. alticola Kriechb. ☿ ♂. 3. B. brevigena Ths. (= mastrucatus Gerst.). 4. B. Gerstaeckeri Mor. ♀ ☿ ♂ (besonders die Nest- oder Mutterweibchen). 5. B. hortorum L. ♀ (abgeflogen) ☿ ♂. 6. B. mendax Gerst. 1 ♂, zahlreiche ☿, 1 ♂. 7. B. pratorum L.; v. Dalla-Torre in Tirol: B. alticola Kriechb.; Gerstäcker bei Kreuth die Hummeln: 1. Bombus hortorum L. die Blüten „gleich anderen Hummel-Arten häufig am Grunde aufbeissend"; 2. B. Gerstaeckeri Mor.; 3. B. mastrucatus Gerst. ♀ ☿, welche die Blüten „von der Basis her aufbissen"; 4. Psithyrus globosus Ev.; Schletterer in Tirol die Gartenhummel.

Alfken beobachtete bei Bremen die Hummeln:

1. Bombus agrorum F. 2. B. hortorum L. 3. B. silvarum L. und in Tirol am Schlern 4. B. Gerstaeckeri Mor.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 3 Hummeln und den Taubenschwanz als Besucher. (A. a. O. S. 381, 382.)

In Dumfriesshire in Schottland (Scott-Elliot, Flora S. 7) ist eine Hummel als Besucher beobachtet.

Ausserdem beobachteten, nach Kronfeld, Handlirsch in Nieder-Österreich 8, Hoffer in Ober-Österreich 10 Hummelarten, von denen die kurzrüsseligen (B. mastrucatus, terrester, soroënsis, mendax) den Honig durch Einbruch gewannen.

97. A. variegatum L. ist von Schulz in Thüringen mit Einbruchslöchern beobachtet. Kronfeld sah Bombus agrorum ☿ und ♀ und hortorum ♀, ☿, ♂ in Österreich normal saugen, dagegen Halictus morio und andere kurzrüsselige Insekten vergeblich nach Honig suchen.

98. A. Lycoctonum L. [Sprengel, S. 279; H. M., Alpenbl. S. 139, 140; Mac Leod, Pyreneeënbl.; Aurivillius, Bot. Centr. Bd. 29; Schulz, Beitr. II. S. 284; Kronfeld, a. a. O.; Loew, Blumenbesuch I. S. 28; Knuth, Blütenbesucher.] — Die Blüteneinrichtung dieser Art stimmt im wesentlichen mit derjenigen der vorigen überein, doch ist der Nektar so tief geborgen, dass er nur den Hummeln mit allerlängstem Rüssel zugänglich ist. Der Helm der gelben Blüte ist ein fast rechtwinkelig aufsteigender Cylinder, welcher dem Nektarium als Schutzhülle dient. Letzteres bildet ein spiralig aufgerolltes Gefäss, dessen 1½ Spiralwindungen sich mit Honig füllen und welches daher eine sehr reichliche Menge Nektar absondern und fassen kann. Der Stiel desselben ist etwa 20 mm lang, und da die honigsaugenden Hummeln in dem einen Cylinder bildenden Helme keinen Halt haben, sondern sich nur an den Staub- und Fruchtblättern halten können, so ist auch ein etwa 20 mm langer Rüssel erforderlich.

Fig. 20. Aconitum Lycoctonum L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande, von der Seite gesehen. Nat. Gr. *B.* Dieselbe im Längsdurchschnitt (fast 2 : 1). Die oberen Staubblätter sind schon abgefallen.

In Mittel- und Norddeutschland wird der gelbe Eisenhut ausschliesslich von Bombus hortorum L., in den Alpen fast ausschliesslich von B. opulentus Gerstäcker (= B. Gerstaeckeri Morawitz) besucht[1]). Diese beiden Hummeln besitzen von allen ihren in den genannten Gebieten vorkommenden Gattungsgenossen den

[1]) Frey-Gessner (Exkursionen 1880) wies zuerst darauf hin, dass die alten ♀ von Bombus Gerstaeckeri Morawitz konsequent auf Aconitum Lycoctonum L., die ☿ und ♂ auf A. Napellus L. fliegen, eine Erscheinung, welche von Dalla Torre als Heterotrophie bezeichnet hat. (Vgl. Bd. I, S. 191.) Dieser Forscher erklärt die Erscheinung durch die äusserst kurze Arbeitszeit des B. Gerstaeckeri, der erst im Juli erscheint und selbstverständlich Ende September, Anfang Oktober verschwindet und dadurch, dass mit den Mutterhummeln gleichzeitig ☿ und ♂ (vom 20. August ab) erscheinen, es also im Interesse der Art liegt, dass sie verschiedene Blumen besuchen. Heterotrophie (ἕτερος, τροφή) nennt v. Dalla Torre diese Erscheinung insofern mit Recht, als in jenen Gegenden, in welchen A. Lycoctonum und A. Napellus zusammen in grosser Menge vorkommen, nach allen bisherigen Beobachtungen die ♀ von B. Gerstaeckeri wirklich nur A. Lycoctonum, die ☿ und ♂ aber ausschliesslich A. Napellus zu besuchen scheinen, also eine wirkliche Teilung des Tisches (Verschieden-

längsten Rüssel: B. hortorum einen von 21, B. Gerstaeckeri von 22 mm. Auch Alfken bemerkte, nach einer brieflichen Mitteilung an mich, am Aufstieg zum Schlern in Tirol B. hortorum L. ♀ ☿, sehr hfg. in Gesellschaft der Weibchen von B. Gerstaeckeri Mor. in den Blüten von A. Lycoctonum eifrig Honig saugen. — In Jämtland (im mittleren Schweden) sah Aurivillius ausser B. hortorum L. auch häufig B. consobrinus Dahlb. als Befruchter. Letzterer steht dem ersteren so nahe, dass Schmiedeknecht ihn (Apidae Europaeae p. 295, 297, 305) als eine Form desselben bezeichnet. — Endlich hat Mac Leod in den Pyrenäen auch wieder B. hortorum L. als Besucher von A. Lycoctonum L. var. pyrenaicum Ser. (als Art) angetroffen. Ausserdem sah dieser Forscher auch zahlreiche Exemplare von B. Gerstaeckeri Mor. ♀ dem Nektar dieser Blume nachgehen und dabei Fremdbestäubung bewirken.

Es ergiebt sich aus diesen Beobachtungen also, dass A. Lycoctonum L. überall von Hummeln mit ausnahmsweise langem Rüssel besucht und befruchtet wird. Sonst ist in den Alpen und Pyrenäen nur noch B. mastrucatus Gerst. an den Blüten des gelben Eisenhut beobachtet, teils pollensammelnd, teils den Helm in der Höhe des Nektariums anbeissend und so Honig raubend. Auch in Mitteldeutschland und in Schweden sind kurzrüsselige Hummeln als Honigräuber beobachtet, wie B. terrester L. und B. alticola Kriechb. Pollensammelnd ist in Schweden auch B. jonellus K. = B. scrimshiranus K. bemerkt.

Aurivillius und Mac Leod beobachteten (in Schweden bezw. in den Pyrenäen) zwei meist scharf getrennte Blütenformen, zwischen denen sich allerdings hie und da Übergänge finden:

a) orthocera Knuth: Sporn fast gerade, stärker, die Spitze stumpfer;

b) campylocera Knuth: Sporn mehr oder weniger stark, zuweilen fast halbkreisförmig aufwärts gebogen, enger, gegen die Spitze schmaler. (Im Knospenzustande ist auch der Sporn von Form b gerade.)

99. A. Anthora L. [Mac Leod, Pyreneeënbl.] — Die blassgelben Blumen sind weit geöffnet. Der Helm hat über der Mündung der Blüte einen nach vorn gerichteten, gebogenen Schnabel. Die beiden seitlichen Kelchblätter sind von innen konkav und wollig behaart. Als Anflugsstelle und Halteplätze dienen die drei oder zwei übrigen Blumenblätter. Die schwarzen Staubblätter stechen gegen die sonstige allgemeine Färbung der Blüte stark ab, wodurch die Blumen sehr augenfällig werden. Die Entwickelungsfolge der Staub- und Fruchtblätter ist dieselbe wie bei A. Napellus. Die Anzahl der gleichzeitig entwickelten Staubblätter ist gering, woraus folgt, dass die Blume lange Zeit in dem nämlichen

---

heit der Nahrung) stattfindet oder wenigstens stattzufinden scheint. (Nach Hoffer, Naturw. Miscell. 1889, S. 21, 22.) Hoffer (a. a. O., S. 23—25) bemerkte jedoch in Steiermark an Standorten, an welchen A. Napellus sehr häufig ist, während A. Lycoctonum nur höchst selten auftritt, B. Gerstaeckeri ♀ auch an A. Napellus fliegen, so dass die von v. Dalla Torre am Schlern in Tirol beobachtete Heterotrophie in Steiermark nicht vorkommt, sondern hier alle drei Formen oder Geschlechter (♀ ☿ ♂) hauptsächlich von A. Napellus leben.

Zustande bleibt. — Besucher hat Mac Leod nicht beobachtet. Hoffer beobachtete bei Graz Bombus Gerstaeckeri ☿ saugend.

100. A. septemtrionale Koell. ist, nach Axell (Anordn. S. 34), gleichfalls protandrisch.

101. A. Cammarum L. [A. Stoerkianum Rchb.] — In Gärten beobachtete Schneider (Tromsö Museums Aarshefter 1894) im arktischen Norwegen Bombus hortorum als Besucher. Sonst beobachtete er diese Hummel dort nirgends.

22. Paeonia Tourn.

Protogyne Pollenblumen (?). Die grossen, roten Kronblätter dienen als Schauapparat.

102. P. officinalis L. Die nur am Tage geöffneten Blüten besitzen nach Kerner Nachtschattenduft.

Als Besucher sah ich in Gärten bei Kiel Bombus terrester L. ☿, vergeblich nach Honig suchend.

103. P. Moutan Sims (P. arborea Don). Die Befruchtung dieser aus China stammenden Art wird nach Delpino regelmässig durch Käfer (Cetonien) bewirkt, wobei diese besonders die am Grunde der Fruchtknoten sitzende fleischige Scheibe belecken.

2. Familie **Magnoliaceae** DC.

104. Illicium religiosum L. In der Blütenmitte befinden sich, nach Delpino (Appl. S. 10), kleine, Narbenpapillen ähnliche, saftreiche Drüsen, durch welche wahrscheinlich Käfer (Cetonien) angelockt werden, welche honigleckend die Befruchtung vermitteln.

105. Magnolia Yulan Desf. (Aus China stammend.) Die weissen, duftenden, aufrechten, lilienförmigen Blüten sind, nach Delpino (Ult. oss.), protogyne Bienenblumen. Im ersten (weiblichen) Blütenzustande sind die besuchenden Bienen weder imstande, an den glatten Kronblättern emporzukriechen, noch von den in der Blütenmitte aufrecht stehenden, kurzen Stempeln zu entkommen, sondern sie bleiben bis zum Eintritt des zweiten (männlichen) Blütenzustandes, in welchem die Staubbeutel aufspringen, gefangen. Alsdann können sie, mit Pollen bedeckt, die Blüte verlassen und werden beim Besuche einer anderen, im ersten Zustande befindlichen, diese mit dem Blütenstaube der ersten belegen.

106. M. grandiflora L. (In Florida heimisch.) Die weissen, duftenden, protogynen Blüten werden, nach Delpino (Ult. oss. S. 233—235), von Käfern (Cetonien) besucht und befruchtet. Im ersten Blütenzustande finden sie unter den drei inneren Kronblättern, welche über den Fruchtblättern ein Gewölbe bilden, ein warmes und honigbietendes Obdach, welches sie erst verlassen, wenn die Kronblätter beim Aufspringen der Antheren abfallen. Mit Pollen bedeckt, begeben sie sich alsdann wieder in eine im ersten Zustande befindliche Blüte,

deren bereits entwickelte Narbe sie daher belegen müssen. Selbstbestäubung ist infolge der ausgeprägten Protogynie ausgeschlossen. Besucher sind Cetonia aurata L. und Oxythyrea funesta Poda (= C. stictica L.)

3. Familie **Anonaceae** Juss.

107. Asimina triloba Dunal. In der Mitte der hängenden, protogynen Blüten erheben sich, nach Delpino (a. a. O. S. 231), die Staubblätter als eine Halbkugel, an deren Mitte einige Griffel mit den Narben hervortreten. Im ersten (weiblichen) Zustande liegen die drei inneren Kronblätter, an deren Grunde der Honig abgesondert wird, den Staubblättern dicht an, so dass die besuchenden Insekten (Fliegen) die bereits entwickelten Narben berühren müssen, wenn sie zum Honig gelangen wollen. Im zweiten (männlichen) Zustande sind die Narben vertrocknet, die inneren Kronblätter haben sich gehoben, so dass die jetzt pollenbedeckten Antheren auf dem Wege zum Honig berührt werden, mithin Fremdbestäubung in jüngeren Blüten durch den Pollen älterer herbeigeführt werden muss. — Als Besucher beobachtete Delpino folgende sieben von Rondani bestimmte Musciden:

1. Calliphora erythrocephala Mg., 2. Lucilia sericata Mg., 3. Cyrtoneura pascuorum Mg., 4. C. stabulans Fall., 5. C. assimilis Fall., 6. Homalomyia prostrata Rossi, 7. Megaglossa umbrarum Mg.

4. Familie **Menispermaceae** DC.

108. Akebia quinata Des. Nach Francke (Diss. 1883) findet Fremdbestäubung durch Wind oder Insekten statt. Die weiblichen Blüten sind lange vor den männlichen entwickelt.

5. Familie **Calycanthaceae** Lindl.

109. Chimonanthus fragrans Lindl. (Calycanthus praecox L.) Die grünlich-weissen, stark duftenden, vor den Blättern erscheinenden Blüten sind, nach Hildebrand (Bot. Ztg. 1869), protogynisch. Im ersten Zustande sind die noch unentwickelten Antheren von den Narben entfernt, welche mit dem Pollen anderer, bereits im zweiten Zustande befindlicher Blüten durch Vermittelung von Insekten belegt werden können. Im zweiten Stadium überragen die aufgesprungenen Antheren die Narben, so dass erstere von den Besuchern gestreift werden müssen.

Auch Entleutner (Die sommergrünen Ziergehölze von Südtirol) schildert die Blüten als protogynisch: Im ersten Blütenzustande bilden die Staubblätter in der erst halb geöffneten Blüte einen Trichter, aus dessen Mitte sich die von sterilen Staubblättern umgebenen Fruchtblätter mit den bereits belegungsfähigen Narben erheben. Im zweiten Stadium legen sich die bis dahin gegen die Blüten-

hülle zurückgebogenen Antheren an die Fruchtblätter und verdecken und überragen diese dabei vollständig. Dann öffnen sich die Antheren, so dass ein besuchendes Insekt nun zwischen Antheren und Blütenhülle zu dem im Blütengrunde abgesonderten Honig vordringen muss. Fliegt es dann auf eine im ersten Blütenzustande befindliche Blume, so belegt es die Narbe derselben, da es alsdann nur den kegelförmigen Raum zwischen Antheren und Narben benützen kann, um zum Nektar zu gelangen.

Als Besucher sah Delpino (Altri app. S. 59) bei Florenz eine Biene (Osmia).

110. Calycanthus floridus L. Die braunen, schwach erdbeerduftenden, honiglosen Blumen dieses aus Nordostamerika stammenden Strauches sind, nach Delpino (Ult. oss. in Atti XVII und Altr. app. S. 58), protogynisch mit kurzlebigen Narben. Als Befruchter wirken wahrscheinlich Rosenkäfer (Cetonien).

6. Familie **Berberidaceae** Ventenat.

23. Berberis L.

Homogame Blumen mit halbverborgenem Honig, welche zu reichen Trauben vereinigt sind, so dass trotz der verhältnismässigen Kleinheit der Einzelblüten sie durch ihre Zusammenhäufung recht augenfällig werden. Sowohl die Innenseite der Kelchblätter als auch die Kronblätter sind gelb gefärbt. Der Nektar wird an der Innenseite der Kronblätter nahe dem Grunde derselben von je zwei fleischigen Polstern abgesondert und von den konkaven Kronblättern ziemlich gut geborgen. Viele Arten haben reizbare Staubblätter, welche sich bei Berührung der Innenseite ihrer Basis plötzlich gegen den Stempel bewegen.

111. B. vulgaris L. [Sprengel, S. 203—206; H. M., Befr. 124—126; Weit. Beob. I. S. 323; Alpenbl. S. 142; Kirchner, Flora S. 255; Knuth, Grundriss S. 21; Bijdr.] — Sprengel, welcher die Blüteneinrichtung zuerst beschrieb, deutete sie auf Selbstbestäubung: „Wenn ein von einem Insekt berührtes Filament sich an das Pistill anlegt, so drückt es die innere staubvolle Spitze dicht an das Stigma an, und weil dieses feucht ist, muss ein Teil des Staubes an demselben haften. Auf solche Art wird das Stigma nach und nach ringsherum mit Staub versehen und der Fruchtknoten befruchtet."

Herm. Müller wies diese Auffassung als irrtümlich nach und deutete die Blüteneinrichtung auf Fremdbestäubung:

Die Blüten stehen wagerecht oder schräg abwärts (nicht senkrecht wie Sprengel beschreibt und abbildet); sie sind daher, wie Herm. Müller hervorhebt, durch ihre Stellung nicht völlig gegen das Eindringen des Regens geschützt, doch geschieht dies ziemlich erfolgreich durch die konkaven, an der Spitze noch stärker einwärts gekrümmten drei inneren Kelchblätter und die sechs ebenso beschaffenen Kronenblätter, welche die Staubblätter im ungereizten Zustande völlig in sich aufnehmen und die Staubbeutel mit ihren Spitzen überdecken.

Die Nektardrüsen bilden zwei dicke, orangefarbene Anschwellungen am Grunde jedes Kronblattes und liegen so dicht aneinander, dass sie sich berühren. Die Staubblätter liegen im ungereizten Zustande den Nektarien so dicht an, dass der Nektar sich in den Winkeln zwischen den Staubfäden und dem Fruchtknoten ansammelt. Als Narbe dient, wie schon Sprengel erkannt hat, der klebrige Rand der auf dem Fruchtknoten sitzenden Scheibe. Sie ist mit den Staubblättern gleichzeitig entwickelt.

Fig. 21. Berberis vulgaris L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte von oben gesehen. *a* die drei inneren, grossen Kelchblätter, welche durch Grösse und Farbe mit zur Anlockung dienen, *b* äussere, *b'* innere Kronblätter, *c* Honigdrüsen, *d* Staubfäden, *e* Narbe. *2* Stellung der nach dem Griffel hin bewegten Staubblätter. *3* Kronblatt mit den beiden dicken, fleischigen, orangeroten Saftdrüsen *c*. *4—7* Staubblätter in den verschiedenen Zuständen des Aufspringens, Aufrichtens und Drehens der Staubmassen von aussen gesehen. *4* Staubblatt mit noch geschlossenen Staubbeuteln. *5* Die äussere Haut des rechten Beutels hat sich unten klappenförmig ringsum abgelöst und beginnt das freie Ende mit der an ihr haftenden Staubmasse aufwärts zu drehen. *6* Beide Klappen in fast vollendeter Aufwärtsdrehung. *7* Beide Klappen haben sich so gedreht, dass sie die Staubmassen der Blütemitte zukehren. *7b* Ein solches Staubblatt von der Blütenmitte her gesehen.

Indem Insekten den Nektar aufsuchen, berühren sie den verbreiterten, reizbaren Grund der Staubfäden und veranlassen dadurch diese zu einer plötzlichen Einwärtsbewegung nach dem Stempel zu, so dass der Kopf oder der Rüssel des Insektes zwischen die aufgesprungenen Antheren und den mit diesen gleich hoch stehendem Narbenrand gerät. Meist verlassen dann die Insekten die eben besuchte Blüte und begeben sich zu einer anderen, so dass sie in dieser, wenn sie mit der bestäubten Seite die Narbe berühren, Fremdbestäubung bewirken. Bei ausbleibendem Insektenbesuche tritt beim Verwelken der Blüte spontane Selbstbestäubung ein, indem die Antheren von selbst mit der Narbe in Berührung kommen. Sie scheint jedoch nicht stets von Erfolg zu sein, da zahlreiche Blüten die Früchte nicht ausbilden.

Nach Pfeffer wird die Bewegung der Staubblätter durch Wasserzufluss nach der gereizten Stelle hervorgerufen. Nach Chauveaud (Comptes rendues Bd. 119) ist jedoch ein besonderes Gewebe an der Bewegung beteiligt, welches

aus langgestreckten, fest aneinander gefügten, engen Zellen besteht, zwischen denen sich, namentlich an den Enden, kleine Intercellularräume befinden. Die Querwände dieser Zellen sind dünn, ihre Längswände dagegen dick, mit zahlreichen eingestreuten dünnen Stellen. Diese letzteren ermöglichen sowohl einen sehr schnellen Austausch zwischen den Zellen, als auch eine schnelle Beugung dieses elastischen Gewebes. Dasselbe ist von dünnwandigen Zellen überdeckt, deren Inhalt das reizbare aktive Element bildet. Im Ruhezustande bildet das Protoplasma jeder Zelle des Bewegungsgewebes ein dickes, der Zellhinterwand anliegendes Band. Wird es gereizt, so wird es plötzlich schlaff, breitet sich aus, krümmt sich zu einem Bogen und, während seine Ränder an den Transversalwänden ziehen, presst seine konvexe Mitte gegen die äussere Wand, welche sich noch stärker wölbt, so dass die Zelle sich verkürzt und dicker wird. Diese Veränderung des Bewegungsgewebes hat eine Krümmung des Fadens nach innen zur Folge.

Besucher und Befruchter sind, der Bergung des Nektars entsprechend, meist mittel- und kurzrüsselige Insekten. Sie saugen sämtlich Honig, nur einige Bienen sammeln auch Pollen. Als Besucher beobachteten H. Müller (1) und ich (!):

A. Coleoptera: a) *Coccinellidae:* 1. Coccinella conglobata L. = 14punctata L. sgd. (1); 2. C. septempunctata L., häufig, sgd. (!); 3. C. variabilis Hbst., hld. (1). b) *Dermestidae:* 4. Attagenus pellio L., sgd. (1). B. Diptera: a) *Muscidae:* 5. Musca corvina F., sgd. (1); 6. Musca domestica L., sgd. (1, !); 7. Onesia cognata Mg., w. v. (1); 8. O. floralis R.-D., w. v. (1); 9. O. sepulcralis Mg., w. v. (1). b) *Syrphidae:* 10. Ascia podagrica F., häufig, sgd. (1); 11. Eristalis arbustorum L., sgd. (1, !); 12. E. nemorum L., w. v. (1); 13. E. pertinax Scop., w. v. (!); 14. E. tenax L., w. v. (1, !); 15. Helophilus floreus L., w. v. (1); 16. H. pendulus L., w. v. (1, !); 17. Rhingia rostrata L., w. v. (1, !); 18. Syrphus balteatus Deg., w. v. (!). C. Hymenoptera: a) *Apidae:* 19. Anthrena albicans Müll. ♀, w. v. (1, !); 20. A. fulva Schrk. ♀, ziemlich häufig, sgd. und psd. (1); 21. A. fulvicrus K. ♂, in Mehrzahl, sgd. (1); 22. A. helvola L. ♂, sgd. (1); 23. A. praecox Scop. ♀, w. v. (1); 24. A. trimmerana K. ♀, w. v. (1); 25. Apis mellifica L. ☿, zahlreich, sgd. (1, !); 26. Bombus pratorum L. ♀, sgd. (1); 24. B. terrester L. ☿, w. v., häufig (1, !); 28. Halictus rubicundus Chr. ♀, sgd. (1). b) *Formicidae:* 29. Lasius niger L. ☿, hld. (1). c) *Vespidae:* 30. Vespa holsatica F. ☿, sgd. (1); 31. V. rufa L. ☿, w. v. (1).

In den Alpen beobachtete Herm. Müller ferner 14 Fliegen, 3 Käfer, 9 Falter. v. Dalla Torre bemerkte in Tirol die Bienen Anthrena trimmerana K. ♂, A. atriceps K. ♂; Kohl daselbst die Goldwespe Elampus aeneus Pz., sowie die Faltenwespe Leionotus nigripes Pz.; Schiner in Österreich die Schwebfliege Criorhina berberina F.; Schletterer verzeichnet für Tirol die beiden Erdbienen Anthrena tibialis K. und trimmerana K. als Besucher.

Ricca (Atti XIV) beobachtete Hummeln und Wespen; H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden Apis mellifica L. ☿, sehr zahlreich, als Besucher.

In Dumfriesshire in Schottland (Scott-Elliot, Flora S. 7) sind 2 Hummeln, 1 kurzrüsslige Apide und 2 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

112. B. aquifolium Pursh (Mahonia aquifolium Nuttall), ein aus Nord-Amerika stammender Zierstrauch unserer Gärten, besitzt eine Blüteneinrichtung, welche derjenigen der vorigen Art entspricht.

Als Besucher sah ich Syrphiden (Eristalis tenax L., Syrphus ribesii L., Rhingia rostrata L.), ferner die Honigbiene und Anthrena albicans Müll. ♀, sowie 2 Hummeln: Bombus terrester L. ♀, B. lapidarius L. ♀ und einige Musciden, sämtlich sgd. Schletterer beobachtete bei Pola die Apiden: 1. Bombus terrester L. „von den Weihnachtstagen bis Ende Jänner"; 2. Xylocopa violacea L.

24. Epimedium L.

Protogyne Blumen mit verborgenem Honig. Die blutroten Kronblätter dienen als Schauapparat; die eine Nebenkrone darstellenden, becherförmigen Honigblätter sind gelb und besitzen eine nektarabsondernde kurze Aussackung.

113. E. alpinum L. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 234; Loew, Bl. Fl. S. 182; Knuth, Bijdragen.] — Die Antheren springen mit Klappen auf, die sich über der bereits vorher empfängnisfähigen Narbe zusammenlegen, diese aber nicht mit Pollen versehen können, da die Blüten anfangs hängen. Später richten sie sich auf, so dass nunmehr Pollen herabfallen kann. Die spontane Selbstbestäubung tritt um so sicherer ein, als der Stempel sich bis zur Berührung mit den Antheren verlängert.

Nach Warnstorf ist der Pollen gelb, brotförmig, zartwarzig, durchschnittlich 43 μ lang und 31 μ breit.

Am 2. Mai 1896 gelang es mir, den Befruchter dieser interessanten Blume im botanischen Garten der Ober-Realschule zu Kiel zu beobachten: es war die Honigbiene. Sie sog die Honigblätter der Reihe nach aus, indem sie sich dabei auf der Blüte im Kreise herumdrehte. Beim Auffliegen berührte sie die 1 mm weit aus der Blüte hervorragende Narbe und belegte sie mit mitgebrachtem Pollen. Beim Honigsaugen bedeckte sie dann ihre Unterseite von neuem mit Blütenstaub.

114. E. pinnatum Fisch. [Loew, Blütenbiol. Beitr. I. S. 5.] — Diese aus dem Kaukasus und aus Persien stammende Art ist im botanischen Garten zu Berlin gleichfalls protogynisch; sie stimmt in Bezug auf die Blüteneinrichtung, abgesehen von den Dimensionen und der Färbung, mit E. alpinum, überein.

Als Besucher beobachtete Loew Osmia rufa L. ♀, sgd.

115. E. macranthum Lindl. besitzt, nach Loews Untersuchungen (Blütenb. Beiträge. I. S. 6), im botanischen Garten zu Berlin, lange, dünne Sporne, welche den Nektar bergen, so dass wohl langrüsselige Bienen die Befruchter sind. Die Einrichtung von

116. E. violaceum Morr. et Dcne. ist dieselbe wie diejenige der vorigen Art, mit welcher E. violaceum vielleicht zu einer zusammenzufassen ist. [Loew, Blütenb. Beitr. I. S. 6.]

117. E. rubrum Morr. [Loew, Blütenbiol. Beitr. I. S. 6], welches, wie die beiden vorhergehenden aus Japan stammt, besitzt einen verhältnismässig dicken Sporn. Die Blüten sind, wie die der vorhergehenden Arten, protogynisch.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin Bombus agrorum F. ♀, sgd.

25. Podophyllum L.

Honig- und saftmallose Pollenblumen.

118. P. Emodi Wallr. [Loew, Blütenbiol. Beitr. I. S. 8.] — Diese aus dem Himalaya stammende Art wird wahrscheinlich in der Weise befruchtet, dass die Besucher die Narbe als Anflugstelle benutzen und dann, um Pollen zu sammeln, zu den Staubblättern übergehen. Beim Besuche einer zweiten Blüte muss dann Fremdbestäubung erfolgen. Da die Narbe die Antheren überragt, ist spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen.

119. P. peltatum L. [Loew, Beitr. I. S. 9.] — Die Zahl der Blütenteile dieser nordamerikanischen Art variiert oft. Die Staubblätter ragen schon aus der Knospe hervor.

120. Achlys triphylla DC. hat, nach Calloni [Arch. sc. phys. et nat. Genève 1886], drei Blütenformen in jedem Blütenstande: Die unteren sind unfruchtbar, die mittleren zum Teil fruchtbar, die oberen sämtlich fruchtbar.

7. Familie Nymphaeaceae DC.

Knuth, Ndfr. Ins. S. 20, 21; Caspary in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien III. 2. S. 2—3.

Die grossen schwimmenden Blüten sind durch den Standort der Pflanzen im Wasser gegen ankriechende Tiere geschützt und nur fliegenden Insekten zugänglich. Die Innenseite der Kelchblätter ist von der Farbe der Kronblätter, so dass beide Blütenblattkreise die Augenfälligkeit bewirken. Als weiteres Anlockungsmittel dient ein mehr oder minder deutlicher Honigduft.

26. Nymphaea L.

Homogame oder schwach protogyne Pollenblumen mit Honigduft. (Die Narbe sondert eine Feuchtigkeit ab, welche vielleicht von Insekten abgeleckt wird; nach Jordan sollen jedoch vor den Staubblättern flache Nektarien liegen, so dass die Blumen alsdann zur Klasse **B** oder **AB** gehören würden.) Die weisse Innenseite der Kelchblätter und die zahlreichen, weissen, allmählich in die Staubblätter übergehenden Kronblätter bedingen die Augenfälligkeit der Blüte.

121. N. alba L. [Delpino, Alcuni appunti S. 17; Knuth, Ndfr. Ins. S. 21, 148; Weit. Beob. S. 231; Heinsius, Bot. Jaarb. IV, 1892; Kerner, Pflanzenleben II. S. 211—213; Schulz, Beitr. II. S. 9; Watson, Bot. Jb. 1884. I. S. 682; Caspary in Engler, Nat. Pflanzenfam.] — Die schwach duftenden, sehr grossen, weissen, sich morgens öffnenden und gegen Abend schliessenden Blüten sind nach meinen Beobachtungen homogam; nach Kerner sind die Narbenpapillen bereits beim Aufblühen entwickelt und bleiben einige Tage frisch. Die Antheren beginnen am Tage des Aufblühens oder einen, selten einige Tage später sich zu öffnen. Durch sichelförmige Biegung der Staubfäden stehen die Antheren über den zu einer Platte ausgebreiteten Narben, so dass

durch Hinabfallen des Pollens spontane Selbstbestäubung eintreten muss. Besuchende Insekten können sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung herbeiführen, doch ist der Insektenbesuch nur spärlich. Der Blütendurchmesser beträgt meist bis 10 und selbst noch mehr Centimeter. In ausgetrockneten Marschgräben auf der Insel Föhr fand ich aber Blüten von nur 5 cm Durchmesser, die ich (Flora der nordfriesischen Inseln, S. 32) als forma terrestris bezeichnet habe.

Besucher: Ich sah auf der Insel Föhr zahlreich eine winzige Muscide (Notiphila cinerea Fall.); Heinsius in Holland gleichfalls eine Art derselben Gattung (Notiphila nigricornis Stenh.); Schulz in Mitteldeutschland einzelne Fliegen und Käfer. Mac Leod bemerkte in Flandern 1 Käfer (Donacia). [B. Jaarb. VI. S. 183.]

In Dumfriesshire (Schottland) [Scott-Eliot, Flora S. 7] sind Apis, 1 Hummel und Musciden als Besucher beobachtet.

122. Victoria regia Lindley. Die bis tellergrossen, anfangs weissen, dann rosa Blüten werden nach Delpino's Vermutung von Cetonien und Glaphyriden besucht und befruchtet.

27. Nuphar Sm.

Homogame oder schwach protogyne Blumen mit halb- oder ganz verborgenem Honig, welcher im Rücken der Kronblätter abgesondert und in dem Winkel zwischen Kelch- und Kronblättern angesammelt wird. Die innen gelb gefärbten Kelchblätter und die übrigen gleichfalls gelben Blütenblattkreise dienen als Schauapparat.

123. N. luteum Smith. [Sprengel, S. 273; H. M., Befr. S. 108, 109; Caspary, a. a. O.; Schulz, Beitr. II. S. 10, 11; Kirchner, Flora S. 276; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 183—184; Knuth, Ndfr. Ins. S. 21; Weit. Beob. S. 226. Anm. 1; Axell, S. 104; Warnstorf, Abh. Bot. V. Brand. Bd. 37.] — Die dottergelben, stark duftenden Blüten sind homogam oder, nach Caspary und nach Schulz, protogyn, indem die Narben beim Aufblühen völlig entwickelt sind, die Staubbeutel aber etwas später — die äusseren zuerst — aufspringen. Indem die Staubblätter in dem Masse, in welchem sie aufspringen, sich den Kronblättern zu bewegen, ist spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen.

Auch Warnstorf bezeichnet die Blüten als protogynisch, und zwar sind nach ihm beim Erschliessen der Kelchblätter die Staubgefässe dicht unter der Narbe um den Fruchtknoten zusammengedrängt, später biegen sie sich beim Öffnen der Antherenfächer zurück und bieten nun auf ihrer Innenseite kleineren, die Blüte besuchenden Insekten ihre Pollenmassen dar. Pollen gelb, gross, ellipsoidisch, igelstachelig, durchschnittlich 63 μ lang und 37,5 μ breit; Stacheln bis 8,75 μ lang. Die auf den Blüten umherkriechenden Insekten können sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung bewirken.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) und ich (!):

A. Coleoptera: a) *Chrysomelidae*: 1. Donacia dentata Hoppe (!); 2. D. sparganii Ahr. (!). b) *Nitidulidae*: 3. Meligethes (!). B. Diptera: *Muscidae*: 4. Calliphora vomitoria L. (!); 5. Scatophaga sp. (!); 6. Onesia floralis R.-D. (!). C. Neuroptera: 7. Phryganide (!). Schulz beobachtete gleichfalls Fliegen und Käfer.

Heinsius beobachtete in Holland zahlreiche Fliegen (Notiphila nigricornis Stenh. und Cleigastra sp.) als Besucher. (B. Jaarb. IV, S. 61—63).

8. Familie **Sarraceniaceae** Endl.

124. Sarracenia purpurea L. ist, nach Hildebrand [Ber. d. d. bot. Ges. I.], homogam, doch ist Fremdbestäubung bei Insektenbesuch bevorzugt, da die Besucher durch Widerhaken an der Narbe gezwungen werden, seitlich von der Narbenfläche den Ausgang zu suchen.

9. Familie **Papaveraceae** DC.

Homogame oder schwach protogyne, selten protandrische Pollenblumen. Im Knospenzustande werden die inneren Blütenblattkreise durch den derben, zwei- oder dreiblätterigen oder kapuzenförmigen Kelch geschützt, der nach Erfüllung dieser Aufgabe bei der Entfaltung der Blumenkrone abgeworfen wird. Die grossen, meist grell gefärbten Kronblätter machen die Blumen weithin sichtbar. Zuweilen wird die Augenfälligkeit durch gefärbte Staubblätter erhöht. (Die Gattung Hypecoum ist etwas abweichend; sie wird daher auch zu den Fumariaceen gerechnet.)

28. Papaver Tourn.

Pollenblumen mit lebhaft gefärbten, grossen Kronblättern.

125. P. alpinum L. [H. M., Alpenbl. S. 142, 143; Kerner, Pflanzenleben II. S. 120, 189; Hoffmann in Darwin, Cross. S. 331.] — Die teils weissdornähnlich, teils moschusartig duftenden Blüten besitzen in den Alpen citronengelbe Kronblätter mit hellerem, schwefelgelbem oder grünlichem Grunde, ebenso sind sie in Krain dunkelgelb, in Niederösterreich und in Steiermark sind sie weiss, meist mit gelbem Grunde.

Die Blüten sind homogam. In der Mitte der zu einer Schale von 30 bis 35 mm ausgebreiteten Krone befindet sich der Fruchtknoten, dessen 5—8strahlige Narben bereits zur Zeit des Aufblühens empfängnisfähig sind. Gleichzeitig springen die Antheren einiger der äusserst zahlreichen Staubblätter auf. Besuchende, dem sehr reichlichen Blütenstaub nachgehende Insekten können daher sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung herbeiführen.

Die Blüten bleiben bei trübem Wetter halb geschlossen; nach Kerner öffnen sie sich nur vormittags. Dann neigen sich die inneren Staubblätter über den Narben zusammen und bedecken diese mit Pollen. Diese spontane Selbst-

bestäubung ist jedoch von äusserst geringem Erfolge, denn nach H. Hoffmann waren Gartenpflanzen bis auf eine selbststeril. [Darwin, Cross. S. 331.]

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen mehrere Fliegen.

126. P. nudicaule L. In den schwefelgelben oder weissen Pollenblumen ist, nach Warming, Selbstbestäubung fast unvermeidlich, die von Erfolg sein muss, da reife Früchte mehrfach beobachtet sind und wegen Insektenmangels im nordischen Gebiet Fremdbestäubung kaum eintritt. Nach Focke sind jedoch kultivierte Pflanzen selbststeril. Nach Ekstam beträgt auf Nowaja Semlja der Durchmesser der schwachduftenden Blüten 20—40 mm. Selbstbestäubung ist auch hier schon in der Knospe möglich. Als Besucher wurden dort Fliegen beobachtet. Alfken bemerkte bei Bremen an Gartenpflanzen folgende pollensammelnde Apiden:

1. Anthrena albicans Müll. ♀; 2. A. nigro-aenea K. ♀; 3. A. nitida Fourcr. ♀; 4. A. parvula K. ♀; 5. Osmia rufa L. ♀, sämtlich psd.

127. P. Rhoeas L. [H. M., Befr. S. 127; Weit. Beob. I. S. 323; Hoffmann, B. Ztg. 36. S. 290; Beyer, Spont. Bew.; Kirchner, Flora S. 277; Knuth, Ndfr. Ins. S. 22, 148.] — Die Kronblätter sind scharlachrot und besitzen am Grunde einen schwarzen Fleck. Schon in der Knospe sind die zahlreichen Staubblätter aufgesprungen, so dass die pollenbedeckten Antheren die noch niedergeschlagene, aber bereits empfängnisfähige Narbe an ihren unteren Teilen berühren und belegen. Diese unvermeidliche spontane Selbstbestäubung ist jedoch, nach Hoffmann, von gar keinem Erfolge. In den geöffneten Blüten kann bei eintretendem Insektenbesuche sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung erfolgen. — Nach Warnstorf [Bot. V. Brand. Bd. 37] ist der Pollen graugrünlich, im Wasser kugelig oder fast kugelig, sehr fein gekörnelt, durchschnittlich 37,5 μ diam.

Als Besucher sind von Herm. Müller (1) in Wesfalen und mir (!) in Schleswig-Holstein beobachtet:

A. Coleoptera: a) *Nitidulidae:* 1. Meligethes, sehr zahlreich, pfd. (1). b) *Oedemeridae*: 2. Oedemera virescens L., pfd. (1, Thür.). c) *Scarabaeida*: 3. Oxythyrea funesta Poda, sehr häufig, Blütenteile fressend (1). B. Diptera: a) *Empidae:* 4. Empis livida L. (1). b) *Muscidae:* 5. Ulidia erypthrophthalma Mg. (1, Thür.). c) *Syrphidae:* 6. Cheilosia, pfd. (1); 7. Syrphus ribesii L. (!), pfd.; 8. S. umbellatarum F. (!), pfd. C. Hymenoptera: *Apidae:* 9. Anthrena dorsata K. ♀, häufig, psd. (1); 10. A. fulvicrus K. ♀, zahlreich psd. (1); 11. Apis mellifica L., ☿ (!); 12. Bombus terrester L. (!); 13. B. lapidarius L. ♀; 14. Halictus cylindricus K. ♀, sämtl. psd. (1); 15. H. flavipes F. ♀, zahlreich, psd. (1); 16. H. leucopus K. ♀, psd. (1 Thür.); 17. H. longulus Smith ♀, psd. (1); 18. H. maculatus Sm. ♀ (1); 19. H. sexnotatus K. ♀, sehr häufig, psd. (1); 20. H. smeathmanellus K. ♀, psd. (1 Thür.). D. Orthoptera: 21. Forficula auricularia L. (1). — Friese beobachtete in Mecklenburg Osmia papaveris Ltr., einz.; Schletterer bei Pola Eucera longicornis L.; Mac Leod in den Pyrenäen Bombus terrester L. ☿, psd. n den Blüten; in Flandern 3 Schwebfliegen. (B. Jaarb. VI, S. 184, 185.)

128. P. Argemone L. [H. M., Befr. S. 128; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI, S. 185—186; Knuth, Ndfr. Ins. S. 22, 148; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die roten Kronblätter sind am Grunde schwarz gefleckt. Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein, doch wird

ein noch geringerer Teil der Narbe von den Antheren berührt. Warnstorf bezeichnet die Blüten als pseudokleistogam, weil die himmelblauen Antheren schon in der noch geschlossenen Blüte aufspringen und die bereits empfängliche Narbe mit Pollen belegen. — Pollenzellen bläulich, kugelig, von sehr kleinen Wärzchen undurchsichtig, durchschnittlich 50 μ diam.

Als Besucher beobachtete ich bei Kiel eine Schwebfliege: Platycheirus podagratus Zett. pfd.

129. P. somniferum L. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 279; Kirchner, Flora S. 278; Knuth, Ndfr. Ins. S. 22, 148.] — Die Kronblätter sind entweder karminrot bis violett, am Grunde oft schwärzlich, oder weiss, am Grunde lila. Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von P. Argemone und P. Rhoeas überein, nur überragen im Knospenzustande die Staubbeutel die noch niedergeklappten Narbenlappen, so dass schon in der noch geschlossenen Blüte nicht nur die unteren, sondern die ganzen Narbenpapillen dicht mit Pollen bedeckt sind. Diese spontane Selbstbestäubung ist stellenweise von Erfolg. Bei der Grösse der Blüte ist jedoch der Insektenbesuch ein recht häufiger, so dass Fremdbestäubung bei günstiger Witterung gesichert ist. Die von mir als Besucher beobachteten Dipteren (Syrphiden) flogen fast immer auf die grosse, lappige Narbe, von welcher sich die Staubblätter nach der Entfaltung der Blüte abgewendet haben, und von da auf die Staubbeutel, so dass schon der zweite Blütenbesuch Fremdbestäubung herbeiführen muss. Die von mir gleichfalls als Besucher beobachteten Hummeln dagegen berührten die Narbe nur hin und wieder, sondern flogen fast immer sofort auf die Staubblätter, in deren Gewirr sie sich pollensammelnd umhertummelten. — Der weissliche Pollen ist nach Warnstorf [Bot. V. Brand. Bd. 38] elliptisch, etwa 44 μ lang und 28 μ breit.

Als Besucher von P. somniferum sind von Buddeberg (1) in Nassau und mir (!) in Schleswig-Holstein folgende Insekten beobachtet:

A. Coleoptera: a) *Scarabaeidae:* 1. Cetonia stictica L., Blütenteile fressend (1). b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes sp. (!) B. Diptera: *Syrphidae*: 3. Eristalis aeneus Scop., pfd. (1); 4. E. arbustorum L. (1, !), pfd.; 5. E. tenax L. (!); 6. Platycheirus peltatus Mg. (!); 7. Syrphus sp. (!), sämtlich pfd. C. Hymenoptera: *Apidae:* 8. Apis mellifica L. ☿, häufig (!); 9. Bombus terrester L., häufig (!); 10. Eriados campanularum K. ♀, sämtl. psd. (1); 11. E. truncorum L. ♀, psd. (1); 12. Halictus cylindricus F. ♀, psd. (1); 13. H. leucopus K. ♀, psd. (1).

130. P. dubium L. [H. M., Befr. S. 128.] Spontane Selbstbestäubung ist bei dieser Art erschwert, weil die Antheren einige Millimeter unterhalb der Narbe stehen; sie kann daher nur bei abwärts geneigten Blüten eintreten. H. Müller meint, dass die auffallend grössere Seltenheit dieser Pflanzen in manchen Gegenden vielleicht auf die Schwierigkeit des Eintrittes der Autogamie zurückzuführen sei. Nach Warnstorf [Bot. V. Brand. Bd. 37] ist der Pollen gelb, im Wasser kugelig bis brotförmig, mit mehreren Längsfurchen, 31—37 μ diam.

Mac Leod beobachtete in Flandern kleine Fliegen in den Blüten. [B. Jaarb. VI. S. 186].

In Dumfriesshire (Schottland) [Scott-Elliot, Flora S. 8] sind 3 Musciden, 1 Schwebfliege und Meligethes als Besucher beobachtet.

131. P. argemonoides L. ist, nach Hildebrand, mit dem eigenen Pollen fruchtbar.

132. P. hybridum L. hat, nach Hoffmann, (wenigstens in Gärten) kleistogame Blüten. — Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola die Furchenbiene Halictus calceatus Scop.

133. P. bracteatum Lindl. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von Apis mellifica L. ☿, psd., dabei die Narbe überschreitend, besucht.

134. P. Burseri Cr. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von einer langrüsseligen Biene (Osmia rufa L. ♀, psd.) besucht.

29. Glaucium Tourn.

Homogame oder schwach protogyne, geruchlose, rote oder gelbe Pollenblumen.

135. G. flavum Crantz (G. luteum Sm.). [Kerner, Pflanzenleben II. S. 209; Kirchner, Beitr. S. 19; Knuth, Herbstbeob.] — Die grossen, citronengelben Kronblätter fallen bereits am zweiten Blühtage ab. Die (nach Kerner etwas früher als die Antheren entwickelte) Narbe überragt den Staubblattbüschel ein wenig, so dass spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Als Pollenüberträger beobachtete ich an kultivierten Pflanzen bei Kiel zahlreiche Exemplare einer Schwebfliege (Syrphus ribesii L.) pollenfressend, sowie einzelne Schmetterlinge (das Tagpfauenauge, Vanessa io L. und den Citronenvogel, Rhodocera rhamni L.) vergeblich nach Honig suchend; Kirchner beobachtete in Hohenheim die Honigbiene und Thrips; Loew bei Bellagio Xylocopa violacea L. ♀, psd. In Dumfriesshire (Schottland) [Scott-Elliot, Flora S. 9] sind 2 Musciden, 1 Schwebfliege und Meligethes als Besucher beobachtet.

136. G. corniculatum Curt. (G. phoeniceum Curt.). [Kerner a. a. O.; Knuth a. a. O.] — Die Einrichtung der hochroten, am Grunde der Kronblätter mit schwarzem Fleck versehenen Blüten ist dieselbe wie bei voriger. Ich beobachtete auch dieselben Besucher an kultivierten Pflanzen, welche neben den Pflanzen der vorigen Art standen.

30. Chelidonium L.

Homogame Pollenblumen mit gelben Kronblättern.

137. Ch. majus L. [Sprengel, S. 271; H. M., Befr. S. 128; Weit. Beob. I. S. 323; Hildebrand, Geschl. S. 60; Kirchner, Flora S. 279; Knuth, Herbstbeob.; Bijdr.; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die Blüten öffnen sich bei sonnigem Wetter. Sogleich springen die Antheren seitlich auf, gleichzeitig ist auch die Narbe entwickelt. Da letztere aber die Staubblätter etwas überragt, so bewirken die in der Blütenmitte auffliegenden, von einer anderen Blume dieser Art herkommenden Insekten Fremdbestäubung, die seitlich anfliegenden können ebenso gut Selbstbestäubung herbeiführen. Bei trübem Wetter bleiben die Blüten länger geschlossen; die dann sich schon in der Knospe öffnenden Staubbeutel bewirken alsdann spontane Selbstbestäubung. Warnstorf

bezeichnet die Blüten als schwach protogynisch oder homogam bis protandrisch. Pollen schön gelb, rundlich, feinwarzig und bis 37 μ diam messend. — Besucher sind besonders öfter vergeblich nach Honig suchende, dann pollensammelnde Bienen und pollenfressende Fliegen. Die grösseren Bienen (Hummeln, die Honigbiene) fliegen meist auf die Blütenmitte und bewirken daher regelmässig Fremdbestäubung, die kleineren (Halictus-Arten) fliegen meist seitlich auf, kommen mit der Narbe nur gelegentlich in Berührung und bewirken daher ebenso gut Selbst- als Fremdbestäubung. Ebenso verhalten sich die besuchenden Schwebfliegen.

Fig. 22. Chelidonium majus L. (Nach Hildebrand.) Die Narbe überragt die Antheren.

Als Besucher sind von Herm. Müller (1) in Westfalen und mir (!) in Schleswig-Holstein festgestellt:

A. Coleoptera: a) *Chrysomelidae:* 1. Cryptocephalus sericeus L., pfd. (!). b) *Nitidulidae:* 2. Meligethes, pfd. (1). B. Diptera: a) *Empidae:* 3. Empis livida L., vergeblich nach Honig suchend oder vielleicht erbohrend (1). b) *Syrphidae:* 4. Ascia podagrica F., pfd. (1); 5. Eristalis arbustorum L., pfd. (!); 6. E. nemorum L., pfd. (!); 7. E. pertinax Scop. (!), pfd.; 8. Helophilus pendulus L., pfd. (!); 9. Melanostoma mellina L., pfd. (!); 10. Melithreptus taeniatus Mg., pfd. (!); 11. Rhingia rostrata L., zuerst vergeblich nach Honig suchend, dann pfd. (1); 12. Syritta pipiens L., pfd. (1); 13. Syrphus balteatus Deg., pfd. (1, !); 14. S. ribesii L., pfd. (1, !). C. Hymenoptera: a) *Apidae.* 15. Anthophora pilipes F. ♀. psd. (!); 16. Apis mellifica L. ☿, psd. (1, !); 17. Bombus agrorum F. ☿, psd. (1, !); 18. B. hortorum L. ☿, psd. (!); 19. B. lapidarius L. ☿, psd. (!); 20. B. pratorum L. ☿, psd. (1); 21. B. rajellus K. ☿, psd. (1); 22. B. terrester L., psd. (!). Schon H. Müller bemerkte, dass die Hummeln mitten auf den Blüten auffliegen, in grösster Hast mit den Fersenbürsten der Vorder- und Mittelbeine Pollen von den Antheren bürsten, ihn fast gleichzeitig an die Körbchen der Hinterbeinen geben und nach kaum 2—3 Sekunden die Blüte verlassen, um sofort eine andere in gleiche Behandlung zu nehmen; sie bewirken dabei regelmässig Fremdbestäubung. 23. Halictus cylindricus F. ♀ (1); 24. H. sexnotatus K. ♀ (1); 25. H. sexstrigatus Schenck ♀ (1); 26. H. zonulus Sm. ♀ (1); diese vier H.-Arten fliegen auf die Staubbeutel und sammeln Pollen, hierbei berühren sie nur zufällig einmal die Narbe.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin die Schwebfliege: Syrphus balteatus Deg., pfd.; Alfken bei Bremen 3 pollensammelnde Apiden: Bombus lucorum L. ☿; Anthrena nitida Fourc. ♀; A. nigro-aenea K. ♀, die letzteren beiden sehr mit Pollen beladen, womit die letzten Zellen gefüllt werden sollten, mit zerzausten Flügeln schwerfällig fliegend; Hoffer in Steiermark: Bombus agrorum F. ☿, ungeheure Pollenmassen aufladend, sowie Bombus terrester L. ☿ hfg. als Besucher; Mac Leod in Flandern Apis, 3 Hummeln, 2 Halictus, 5 Schwebfliegen, 1 Muscide (B. Jaarb. VI. S. 186. 187).

31. Eschscholtzia Cham.

Homogame, meist gelbe Pollenblumen.

138. E. californica Cham. [F. Müller, Bot. Ztg. 1868; Darwin, Bot. Z. 1869; Hildebrand, Jahrb. f. wiss. Bot. VII; H. M., Befr. S. 127; Weit. Beob. I. S. 323; Knuth, Herbstbeob.] — Die fädlichen Narben sind anfangs von dem Büschel der Staubblätter dicht umgeben, doch biegen sich bei der

weiteren Blütenentwickelung die Staubfäden den etwas abstehenden Kronblättern zu, wobei dann die Antheren der äusseren Reihe aufspringen, während die der inneren noch geschlossen bleiben. Die in der Blütenmitte stehende, jetzt empfängnisfähige Narbe kann also nicht mit dem Pollen der eigenen Blüte belegt werden, doch müssen auf sie fliegende, pollenbedeckte Insekten Fremdbestäubung bewirken. Später sind auch die Antheren der inneren Staubblätter aufgesprungen, und dann tritt bei ausgebliebenem Insektenbesuche Fremdbestäubung ein. Dieselbe ist, nach Fritz Müller, in Südbrasilien erfolglos, in England dagegen, nach Darwin, von Erfolg. Merkwürdigerweise waren Exemplare, welche Fritz Müller aus Brasilien nach England an Charles Darwin schickte, mit eigenem Pollen etwas fruchtbar. Hildebrand fand die Pflanze in Deutschland fast selbststeril.

Bei sonnigem Wetter sah ich die lebhaft gelben Blumen von zahlreichen Exemplaren einer Schwebfliege (Syrphus ribesii L.) besucht, welche unregelmässig bald auf die Narbe, bald auf die Staub- oder auch Kronblätter aufflogen, dabei also teils Fremd- teils Selbstbestäubung bewirkend. Oft sah ich 5—6 dieser Fliegen in einer Blüte, und zwar blieben sie so beharrlich darin, dass ich die Blume abpflücken und dieselbe mit der Lupe betrachten konnte, ohne dass die Besucher fortflogen, vielmehr pollenfressend blieben. Sie waren am Kopfe und besonders an der Ober- und Unterseite der Brust dicht mit Pollen bedeckt. H. Müller sah eine andere Schwebfliege (Helophilus floreus L.) als Besucher.

32. Sanguinaria L.

Honig- und saftmallose Pollenblumen.

139. S. canadensis L. [Loew, Blütenbiol. Beitr. I. S. 9, 10.] — Bei dieser in Nordamerika einheimischen Pflanze überragen die inneren Staubblätter die Narbe ein wenig, während die äusseren kürzer als dieselbe sind.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin Apis psd. und Bombus terrester L. ♀ psd.

33. Hypecoum L.

Meist gelbe, protandrische Pollenblumen, deren innere, grössere Kronblätter den Pollen in einer Tasche beherbergen.

140. H. pendulum L. Nach F. Hildebrand [Jahrb. f. wiss. Bot. 1869] sind von den vier Kronblättern die beiden inneren, grösseren mit zwei seitlichen Blättchen (Nebenblättern) versehen, während der mittlere Teil (das eigentliche Kronblatt) im Laufe der Blütenentwickelung sehr verschiedene Form besitzt. Bereits im Knospenzustande springen die Antheren auf und zwar nach aussen, so dass der Blütenstaub von den alsdann nach innen löffelartig gefalteten, inneren Kronblättern aufgenommen wird. Nunmehr schrumpfen die pollenentleerten Antheren zusammen und die mit Pollen bedeckten Löffel bilden eine Höhlung, welche den Blütenstaub ganz umschliesst. Wenn sich nun die Blüte

öffnet, lassen sich die Ränder der Pollentaschen durch einen Druck von oben auseinanderbiegen, so dass ein auf die Pollentaschen fliegendes Insekt die Körperunterseite mit Blütenstaub behaften muss.

Während dieses ersten Zustandes ist die Narbe noch nicht ganz entwickelt; erst später verlängert sich der Griffel, so dass er die Taschenblätter überragt, mithin ein pollenbedecktes Insekt die nunmehr stark hervorgetretenen Narbenpapillen beim Anfliegen belegen muss. Bleiben die Insekten jedoch aus, so biegen sich inzwischen die Pollentaschen an ihrer Spitze und ihren Seitenrändern etwas nach aussen, wodurch nun der Pollen, wenn er nicht schon vorher durch Insekten entfernt worden, in eine solche Lage gebracht wird, dass er leicht durch Erschütterung der Pflanze oder durch den Wind auf die Narbe geführt wird. H. pendulum L. öffnet nach Kerners Beobachtungen bei schlechtem Wetter die Blüten nicht, sondern diese bleiben geschlossen, wobei pseudokleistogame spontane Selbstbestäubung erfolgt.

141. H. procumbens L. öffnet nach Kerner die Blüten bei ungünstiger Witterung gleichfalls nicht.

142. H. grandiflorum L. ist nach Hildebrand fast, aber nicht absolut unfruchtbar, wenn die Narbe mit dem Pollen der eigenen Blüte oder einer anderen Blüte derselben Pflanze belegt wird.

Die Hypecoum-Arten werden vielfach auch der folgenden Familie zugerechnet; in blütenbiologischer Hinsicht schliessen sie sich den Papaveraceen an.

7. Familie **Fumariaceae** DC.

Litt.: Hildebrand, Jahrb. f. wiss. Bot. 1869; Knuth, Ndfr. Ins. S. 23.

Die Blüteneinrichtung der Arten dieser Familie sind von Hildebrand eingehend und sehr sorgfältig untersucht worden; H. Müller hat alsdann die Bestäuber festgestellt. Die folgenden Mitteilungen stützen sich im wesentlichen auf die Untersuchungen dieser beiden Forscher.

Die Fumariaceen sind homogame Bienenblumen. Als Schauapparat dienen die meist grossen, lebhaft gefärbten, oft zu traubigen Ständen vereinigten, eigenartig gestalteten Blüten, die nicht selten auch einen mehr oder minder starken Honigduft besitzen. Der Nektar wird in Spornen oder Aussackungen der Kronblätter abgesondert und geborgen, und zwar sind entweder zwei solcher Organe vorhanden (bei Diclytra und Adlumia) oder eins (Corydalis, Fumaria). Die beiden inneren Kronblätter sind an der Spitze verwachsen und bilden so eine kapuzenförmige Hülle, welche Staubbeutel und Narbe einschliessen. Diese Kapuze wird von honigsuchenden Bienen nach unten oder zur Seite gedrückt, doch springt sie nach dem Aufhören des Druckes meist elastisch zurück und umschliesst die genannten Teile wieder. Die besuchenden Bienen behaften sich in jüngeren Blüten mit Pollen, den sie auf die Narben älterer, bereits des Blütenstaubes beraubter tragen. Sie bewirken, da sie die Blütenstände regelmässig von unten nach oben absuchen, auch regelmässig Fremd-

bestäubung mindestens durch den Pollen einer anderen Blüte derselben Pflanze, beim Übergange auf eine andere Pflanze Fremdbestäubung mit dem Pollen einer solchen. (Vgl. Hypecoum.)

34. Diclytra DC.

Homogame Bienenblumen, deren Honig meist in den beiden Aussackungen am Grunde der beiden halbherzförmigen äusseren Kronblätter abgesondert und geborgen wird.

143. D. spectabilis DC. [Hildebrand a. a. O.; H. M., Befr. S. 129, 130; Knuth, Bijdr.] — Die Blütenstielchen sind so dünn und biegsam, dass die Blüten durch ihr Gewicht immer senkrecht nach unten hängen. Die beiden lanzettlichen Kelchblätter fallen schon sehr früh ab. Jedes der halbherzförmigen Kronblätter umschliesst drei der Biegung seines Aussenrandes folgende Staubfäden, welche zusammen eine von der Blütenmitte abgewendete Rinne bilden, die zum Nektar führt.

1. 2. 3. 4.

e

Fig. 23. Diclytra spectabilis DC. (Nach Hildebrand).

1. Blüte in natürlicher Grösse. *2.* Dieselbe nach Entfernung eines halben äusseren Blütenblattes: die Kapuze ist zur Seite gedrückt; die bei *e* anfangende punktierte Linie deutet den Weg des Insektenrüssels an. *3.* Die Geschlechtsteile einer Knospe. *4.* Stempel und die beiden mittleren Staubblätter aus einer Knospe vor Aufspringen der Antheren.

Diese Rinne mündet an dem entgegengesetzten Ende gerade an der Stelle, wo zwischen den äusseren Kronblättern und dem geflügelten Grunde der inneren eine Öffnung bleibt, d. h. an den beiden einzigen Orten, wo sich ein Eingang in das Blüteninnere findet. Die aus der Blüte hervorragenden Teile der Staubfäden mit den Staubbeuteln liegen dicht aneinander, umschliessen den steifen Griffel mit der Narbe und werden selbst von einer durch die Verwachsung der Spitzen der beiden inneren Kronblätter gebildeten Kapuze umschlossen.

Schon längere Zeit bevor die Blüte sich öffnet, springen die Antheren auf, entleeren den Pollen auf die grosse, lappige, gleichzeitig empfängnisfähige Narbe,

wo er, umschlossen von der Kapuze, deponiert wird. Es würde also unvermeidlich spontane Selbstbestäubung stattfinden und es würde niemals Pollen aus dem dichten Verschlusse herauskommen können, wenn nicht durch Insekten und zwar ausschliesslich Bienen, Fremdbestäubung herbeigeführt würde. Hängt sich nämlich eine Biene an die Blüte, um Honig zu saugen, so muss sie mit der Körperunterseite die Kapuze und die von dieser umschlossenen, biegsamen Staubblätter zur Seite schieben und mit dem Haarkleide ihrer Bauchseite den Pollen abkehren, welcher an der am Ende des steifen Griffels sitzenden, daher nicht zur Seite gedrängten Narbe haftet. Sobald die Biene sich entfernt, kehrt die Kapuze in ihre frühere Lage zurück und umschliesst Staubbeutel und Narbe von neuem. Da in jeder Blüte zwei Nektarien vorhanden sind, geschieht dieser Vorgang jederseits einmal. Dabei wird in jüngeren Blüten der an der Narbe haftende Pollen durch die Biene abgefegt und auf die Narbe einen älteren, des eigenen Pollens bereits beraubten gelegt.

Da die zum Nektar führenden, gebogenen Rinnen bei Diclytra spectabilis 18—20 mm lang sind, können nur zwei unserer Bienen den Rüssel auf normalem Wege bis zum Honig vorschieben, nämlich Bombus hortorum L. ♀ (mit 20—21 mm langem Rüssel) und Anthophora pilipes F. ♀ (Rüssellänge 19—20 mm). In der That sind diese beiden Bienen die normalen Besucher und Befruchter dieser Blume. H. Müller beobachtete beide sgd. in Westfalen, ich erstere in Kieler Gärten. Bienen mit kürzerem Rüssel rauben den Honig durch Einbruch. Bombus terrester L. ♀ mit 7—9 mm langem Rüssel durchbeisst, sich an die Oberseite der Blüte klammernd, die Kronblätter in der Nähe der Nektarien und holt den Saft durch das gebissene Loch. H. Müller sah auch B. pratorum L. ♀ (Rüssellänge 11—12 mm) und B. rajellus K. ♀ (12—13 mm) ebenso verfahren, während Osmia rufa L. ♀ (9 mm), Megachile centuncularis L. ♂ (6—7 mm) und Apis mellifica L. ☿ (6 mm) die von den Hummeln gebissenen Löcher zum Honigraub benutzten. Die Glätte der Kronblätter verursachte der Honigbiene beim Honigraube grossen Zeitverlust.

144. D. eximia DC. hat eine Blüteneinrichtung, welche mit derjenigen der vorigen Art im wesentlichen übereinstimmt, nur ist der Spielraum für die Seitwärtsbiegung der Kapuze ein geringerer, auch ist der Weg zum Honig ein kürzerer. (Vgl. F. Hildebrand in Jahrb. für wiss. Bot. (Band VII) 1869 — 1870, S. 434—436 und Tafel XXIX, Fig. 24—31.)

145. D. cucullaria DC. besitzt zwei langgespornte äussere Kronblätter; der Nektar wird von zwei in diese Sporne hineinragenden, hornförmigen Verlängerungen der mittleren Staubfäden abgesondert. (Vgl. a. a. O., S. 436, 437 und Tafel XXXI, Fig. 28—31.)

35. Adlumia Rf.

Blütenbau ähnlich demjenigen der vorigen Gattungen, doch ist die Verwachsung der einzelnen Blütenteile untereinander eine noch stärkere als dort.

Die Aussackung der äusseren Kronblätter ist eine geringe; die Rändern dieser Kronblätter sind in ihrem unteren Teile mit einander verwachsen.

146. A. cirrhosa Rf. Nur der obere Kapuzenteil ist ausgebildet und frei, der untere Teil ist den äusseren Kronblättern angewachsen. Die sechs Staubfäden sind unterwärts zu einer bauchig erweiterten Röhre verwachsen. (Vgl. a. a. O., S. 437—439 und Tafel XXXI, Fig. 19—27.)

36. Corydalis DC.

Homogame Bienenblumen. Die Verschiebung der Kapuze kann nur nach unten geschehen. Das obere der beiden äusseren Kronblätter ist nach hinten in einen honigführenden Sporn verlängert.

147. C. cava Schweigg. et Kört. [Hildebrand a. a. O.; H. M., Befr. S. 130, 131; Kerner, Pflanzenleben II; Kirchner, Flora S. 280; Knuth, Bijdragen.] — In den rosenroten oder weissen homogamen, honigduftenden Hummelblumen reicht der Sporn um etwa 12 mm nach hinten über den Blüten-

A. C

B. D.

Fig. 24. Corydalis cava Schweigg. et Kört. (Nach der Natur.)

A. Blüte von der Seite mit geschlossener Kapuze. Der Sporn ist durch die Erdhummel angebissen. *B.* Blüten gerade von vorn. *C.* Blüte von der Seite mit heruntergeklappter Kapuze, so dass die pollenbedeckte Narbe sichtbar ist. Im Sporn scheint die Honigdrüse durch. (Vergrössert.) *D* Pollenbedeckte, lappige Narbe, darunter die verschrumpften leeren Antheren. (Noch stärker vergrössert.)

stiel hinaus. In den Sporn ragt eine gemeinsame, am Ende verdickte Verlängerung der oberen Staubfäden bis in die Umbiegungsstelle des Spornes hinein und sondert Nektar ab, der in dem abwärts gebogenen Teile des Sporns geborgen wird. Die zwei inneren, seitlich stehenden Kronblätter sind an ihrer Spitze untereinander, an ihrem Grunde mit den zwei äusseren Kronblättern verwachsen. Diese

Kapuze umschliesst die Staubbeutel und die Narbe. Letztere ist gross und lappig und von körniger Oberfläche; sie sitzt auf einem steifen nicht herabdrückbaren Griffel und ist bereits vor dem Öffnen der Blüte mit dem Pollen der sämtlichen sie umgebenden Staubblätter bedeckt, der gut an ihrer körnigen Oberfläche haftet. Die entleerten Staubbeutel sind nur noch als kleine Anhänge der Staubfäden unterhalb der Narbe vorhanden. Die zum Nektar vordringenden Insekten (langrüsseligeBienen) müssen den Rüssel zwischen der Kapuze und dem oberen, gespornten Kronblatt einführen. Dabei drücken sie die Kapuze nach unten und behaften ihre Körperunterseite in jüngeren Blüten mit dem auf der Narbe deponierten Blütenstaube, den sie in älteren auf die bereits des sie bedeckenden Pollens beraubte Narbe legen, so dass Fremdbestäubung eintritt. Nach dem Aufhören des Druckes durch das besuchende Insekt springt die Kapuze elastisch nach oben und umschliesst die Narbe wieder.

Da der Sporn, nach Herm. Müller, von seiner Anheftungsstelle an den Blütenstiel sich 12 mm nach rückwärts erstreckt und der Nektar das Ende derselben nur 4—5 mm weit ausfüllt, so kann von den zur Blütezeit des hohlknolligen Lerchensporns fliegenden Bienen nur eine (Anthophora pilipes F. ♀ und ♂ mit 19—21 mm langem Rüssel) auf regelrechtem Wege zum Honig gelangen. Sie besucht diese Blume (nach den Beobachtungen H. Müllers bei Lippstadt und den meinigen bei Kiel) so zahlreich und eifrig, dass wohl keine der Corydalis-Blüten unbefruchtet bleibt.

Als Honigräuber tritt die Erdhummel (Bombus terrester L.) auf. Sie wäre zwar noch gerade imstande, mit ihrem 7—9 mm langem Rüssel bis zum Anfange des Nektars vorzudringen und einen Teil desselben zu naschen, allein sie verzichtet darauf und beisst den Sporn an der Oberseite in der Nähe des Honigs entweder an der Umbiegungsstelle des Sporns oder ein Stück davor an, steckt den Rüssel hinein und raubt so den Nektar. (Vgl. Fig. 24, A.) Durch die von Bombus terrester gebissenen Löcher gewinnen auch andere kurzrüsselige Bienen den Honig, z. B. die Honigbiene (Rüssellänge 6 mm), sowie auch Anthrena-, Sphecodes- und Nomada-Arten. Apis mellifica L. versucht allerdings zuweilen auf regelrechtem Wege zum Nektar vorzudringen, aber in Folge der Kürze des Rüssels immer vergebens. Bei diesen gelegentlichen, vergeblichen Versuchen wird sie ebenso wie Anthophora pilipes Fremdbestäubung herbeiführen, auch dann, wenn sie unter Verzicht auf den Honig pollensammelnd sich in den Blüten aufhält. H. Müller sah noch einige Wollschwebfliegen (Bombylius major L. und B. discolor Mikan mit 10, bezüglich 11—12 mm langen Rüsseln) freischwebend, wie es ihre Art ist, Honig auf dem vorschriftsmässigen Wege saugen, doch ist ihr Rüssel viel zu dünn, als dass sie Befruchtung bewirken könnten.

Trotzdem die Narbe in der Kapuze von dem Pollen der eigenen Blüte umgeben ist, findet spontane Selbstbestäubung nicht statt. Hildebrand hat durch zahlreiche Versuche festgestellt, dass die Blumen mit eigenen Pollen bestäubt, durchaus unfruchtbar, mit Pollen anderer Blüten derselben Pflanzen in hohem Grade unfruchtbar, nur mit Pollen getrennter Pflanzen durchaus fruchtbar sind.

Hoffer beobachtete in Steiermark Bombus mastrucatus Gerst. ♀ den Sporn durchbeissend und Honig raubend.

148. C. intermedia P. M. E. (C. fabacea Pers.). [Warnstorf, Abh. Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die Blüten sind schmutzigpurpurn, in 3 bis 4blütigen Trauben stehend, wenig in die Augen fallend. Ihre Einrichtung ist dieselbe wie bei der vorigen Art; der Sporn ist etwa 9 mm lang. Da zur Blütenzeit der Insektenbesuch noch schwach, die Blüten ausserdem häufig erbrochen sind, so könnte, wenn die Pflanze auf Fremdbestäubung allein angewiesen wäre, nur in seltenen Fällen Frucht- und Samenbildung erfolgen. Soweit Warnstorf beobachten konnte, entwickelt aber jede Blüte gut ausgebildete Früchte, die Pflanze muss also bei ausbleibendem Insektenbesuche auch autogam sein. Kerner bestätigt die Selbstfertilität dieser Art. Pollen weisslich, in Menge gelblich, kugeltetraëdrisch, 37 μ diam.

149. C. solida Smith (C. digitata Persoon). [Hildebrand a. a. O.; H. M., Befr. S. 131; Kirchner, Flora S. 280; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 187—188; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Bijdr.] stimmt in der Blüteneinrichtung mit derjenigen von C. cava überein, nur ist der Sporn zuweilen etwas kürzer.

Die hellvioletten Blüten stehen in einer reichblütigen Traube und sind darum sehr in die Augen fallend. Die beiden seitlichen Kapuzenblätter sind, nach Warnstorf, an der Verwachsungsstelle, sowie am ganzen Kiel entlang mit grossen, gefurchten Papillen besetzt, welche die Reibung vermehren und das Abrutschen der Insektenfüsse verhindern sollen. Auch diese Art, ist nach Hildebrand, selbststeril. Der normale Besucher und Befruchter ist wieder Anthophora pilipes; durch Einbruch gewinnen wieder Bombus terrester und Apis mellifica Honig; auf dem gesetzmässigem Wege ohne Nutzen für die Blume gelangen wieder die Bombylius-Arten zum Nektar. Auch Loew beobachtete im bot. Garten zu Berlin Anthophora und Apis als Blütenbesucher.

150. C. nobilis Pers. verhält sich, nach Hildebrand, in den Bestäubungsvorrichtungen wie C. cava.

151. C. capnoides Pers. hat, nach Hildebrand, einen ähnlichen Bestäubungsmechanismus, nur ist die Form der äusseren Kronblätter etwas abweichend, besonders des oberen, dessen Sporn auf dem Blütenstiel eingebogen ist. Diese Art ist nach Kerner mit dem eigenen Pollen fruchtbar.

Loew boobachtete im botanischen Garten zu Berlin die Honigbiene sgd.

152. C. ochroleuca Koch [Hildebrand a. a. O.] unterscheidet sich von den vorigen Arten, bei welchen nach dem Aufhören des von oben wirkenden Druckes durch die besuchenden Insekten die Kapuze wieder zurückspringt, dadurch, dass die einmal abwärts gedrückte Kapuze nicht in die frühere Lage zurückkehrt, sondern abwärts geneigt bleibt, während die Staub- und Fruchtblätter ähnlich wie bei Medicago sativa, wie eine ihres Druckes befreite Feder aufwärts schnellen und sich in einer Vertiefung des oberen Kronblattes bergen. Jede Blüte kann daher nur einmal in einer auf die Staub- und Fruchtblätter wirkenden Weise besucht werden. Die betreffende Biene behaftet ihre Unter-

seite alsdann mit dem auf der Narbe befindlichen Pollen und belegt, falls sie bereits eine andere Blume dieser Art besucht hatte, gleichzeitig die Narbe mit fremdem Blütenstaub. Diese Art ist nach den Versuchen Hildebrands mit dem eigenen Pollen fruchtbar. Kerner bestätigt, dass sie bei ausbleibendem Insektenbesuche autogam ist.

153. C. lutea DC. [Hildebrand a. a. O.; H. M., Befr. S. 132; Weit. Beob. I. S. 324]. — Die Blüteneinrichtung ist im wesentlichen dieselbe wie bei der vorigen Art.

Als Besucher beobachtete H. Müller bei Lippstadt Bombus agrorum F. ♀ normal sgd., ferner bei Jena noch folgende Bienen: 1. Anthophora aestivalis Pz. ♀ ♂ sgd.; 2. Bombus confusus Schenck. ♀ sgd.; 3. B. lapidarius L. ♀ sgd.; 4. B. pomorum Pz. ♀ sgd.; 5. B. rajellus K. ♀ sgd.; 6. Eucera longicornis L. ♀ sgd.; 7. Halictus xanthopus K. ♀ sgd. oder wenigstens versuchend; 8. Osmia aurulenta Pz. ♀ sgd.; 9. Psithyrus rupestris F. ♀ sgd.; Schenck bemerkte in Nassau die Bienen: Osmia cornuta Ltr. und Podalirius acervorum L. sgd. In Dumfriesshire Schottland (Scott-Elliot, Flora S. 10) ist 1 Hummel als Besucher beobachtet.

154. C. acaulis Pers. hat, nach Kerner, eine ähnliche Einrichtung wie die vorigen.

155. 156. C. bracteata P. und **C. Kolpakowskiana Rgl.** sah Loew im bot. Garten zu Berlin von Anthophora pilipes F. ♀ sgd. besucht.

157. C. claviculata DC. [Knuth, Bot. Centralbl. Bd. 52. S. 1, 2; Hart, Nature X. S. 5] — Die unscheinbaren, nur 6—8 mm langen und 2 mm breiten, weisslichen Blüten stehen in wenig- (meist nur 6-) blütigen Trauben. Sie sind homogam. Die Staubblätter sind anfangs etwas kürzer, als der Griffel, so dass spontane Selbstbestäubung erst dann eintreten kann, wenn der Pollen in die dunkellila gefärbte, die Narbe umgebende Kapuze entleert wird. Blütenbesucher habe ich nicht beobachtet, wohl aber die Spuren der Thätigkeit honigsaugender Insekten bemerkt. An vielen Blüten war nämlich die Verbindung zwischen dem gespornten Kronblatt und den drei übrigen gewaltsam gelöst, wobei die letzteren eine bequeme Haltestelle für die Bienen bilden müssen. Die heruntergedrückte Kapuze kehrt nicht in die ursprüngliche Lage zurück; die Narbe wird vielmehr unter der gefalteten Platte des inneren oberen Kronblattes geborgen. Die Kleinheit der Blüte erschwerte die genaue Untersuchung der Einrichtung.

Als Besucher beobachtete Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) in der Nähe der schottischen Südküste: Hymenoptera: Apidae: 1. Bombus agrorum F., sgd., häufig; 2. B. terrester L., sgd.; beide wirken befruchtend. Jede Blüte scheint eine Frucht zu bilden.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 10) sind Apis, 4 Hummeln, eine kurzrüsslige Biene und 1 Muscide als Besucher beobachtet.

37. Fumaria L.

Homogame Bienenblumen. Die Absonderung des Honigs geschieht durch einen von dem oberen Staubfadenband ausgehenden kurzen Fortsatz, die Bergung desselben in einer kurzen, gerundeten Aussackung der oberen Kronblätter; sonst wie vor.

158. F. officinalis L. [Hildebrand a. a. O. VII. S. 450; H. M., Befr. S. 132, 133; Mac Leod, Bot. Jaarb. V. S. 188—190; Kirchner, Flora S. 281; Knuth, Ndfr. Ins. S. 23]. — Die trübpurpurnen Blüten sind an der Spitze schwärzlich rot gefärbt. Ihre Bestäubungseinrichtung stimmt mit derjenigen von Corydalis cava überein. Bei der Kleinheit der Blüten, der späteren Blühzeit und dem versteckten Standorte werden sie nur spärlich von Insekten besucht. Warnstorf (Abh. Bot. V. Brand. Bd. 38) meint, dass Fremdbestäubung durch Bienen oder Hummeln schon aus dem Grunde kaum möglich ist, da der Griffel bei gewaltsamer Entfernung des oberen Kronenblattes von den beiden an ihrer Spitze mit einander verwachsenen und die Sexualorgane einschliessenden Seitenblättchen sehr leicht an der Basis abbricht und nicht, wie bei Corydalis, elastisch ist und nachgiebt. Nach demselben (a. a. O., Bd. 37) ist der Pollen weisslich, kugelig, mit grossen hervorragenden Keim-

1. 2.

Fig. 25. Fumaria officinalis L. (Nach Hildebrand.)
1. Blüte von der Seite. (Vergrössert.) *2.* Dieselbe nach Entfernung der einen Hälfte des oberen Blütenblattes und Hinabdrücken der inneren Blütenblätter.

warzen, glatt, 56—62 μ diam. H. Müller sah in Westfalen und ich bei Kiel und auf Föhr einigemale die Honigbiene als Besucher und Pollenüberträger; Warnstorf beobachtete eine nicht näher bezeichnete Hummel. Da die Blüten sich trotz des spärlichen Insektenbesuches doch fast sämmtlich zu Früchten entwickeln, selbst bei andauernd regnerischem Wetter, das jeden Bienenbesuch ausschliesst, so ist die unvermeidliche spontane Selbstbestäubung ohne Zweifel von Erfolg. In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 9) ist 1 Tagfalter als Besucher beobachtet.

159. 160. F. capreolata L. und **F. parviflora Lam.** haben nach Hildebrand (a. a. O.) eine Bestäubungseinrichtung, welche derjenigen von F. officinalis L. ganz ähnlich ist, nur sind die Kapuzenblätter so wenig elastisch, dass nach einem Drucke von oben die Kapuze nur langsam oder gar nicht über die Staub- und Fruchtblätter zurückklappt. Beide Arten sind durch spontane Selbstbestäubung fruchtbar. Die in West- und Südeuropa heimische Form pallidiflora von F. capreolata L., deren Blüten vor der Befruchtung weiss, nach derselben rosarot bis selbst karminrot erscheinen, sah Moggridge von einer langrüsseligen Biene (Osmia) besucht. Der merkwürdige Farbenwechsel der bereits befruchteten Blüten erklärt sich wohl daraus, dass die bereits befruchteten die Augenfälligkeit des ganzen Blütenstandes erhöhen, sie selbst aber von den hoch-

entwickelten Besuchern als bereits nektarlos erkannt werden. Ähnliche Erscheinungen finden sich bei Ribes aureum und sanguineum, Weigelia rosea, Melampyrum pratense u. a. (Vergl. Bd. I. S. 104.)

161. F. spicata DC. hat, nach Hildebrand (a. a. O.), eine Blüteneinrichtung, welche derjenigen von Corydalis lutea und C. ochroleuca entspricht. Die aus der Kapuze hervorgetretene Säule der Staub- und Fruchtblätter schnellt durch die Spannung des oberen Staubfadenbandes in die Höhe und legt sich in die schützende Vertiefung des oberen Kronblattes. Auch diese Art ist durch eigenen Pollen fruchtbar.

8. Familie **Cruciferae** Juss.

Litt.: H. M., Befr. S. 141, 142; Knuth, Ndfr. Ins. S. 24.

Die Kreuzblütler sind sämtlich insektenblütig und meist homogam. Durch Streckung der Blütenstandsachse wird der anfangs meist eine Doldentraube bildende Blütenstand zu einer Traube, die je nach der Grösse und Zahl der Blüten eine grössere oder geringere Augenfälligkeit der Pflanze bewirkt; doch steigert sich letztere nur bei wenigen Arten dieser Familie so erheblich, dass der Insektenbesuch ein sehr ausgedehnter ist. Es besitzen daher fast alle Kreuzblütler die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung.

Der Kelch dient nicht nur als Schutzorgan für die sich entwickelnde Blüte, sondern hält in vielen Fällen die Nägel der Kronblätter so zusammen, dass sie eine kurze Röhre bilden, in deren Grunde der Honig liegt. Die Kronblätter dienen der Anlockung; sie sind meist gelb oder weiss gefärbt, seltener violett, blau oder rot. Trotz der grossen Übereinstimmung im Aufbau der Blüten zeigen die Cruciferen doch eine so grosse Veränderlichkeit in der Zahl und Lage der Honigdrüsen, in der Stellung der Staubblätter zu diesen und zu der Narbe, sowie in der Art der Aufbewahrung und Bergung des Honigs, dass hierin kaum zwei Arten völlig übereinstimmen.

Die Zahl und Lage der Honigdrüsen ist besonders eingehend von J. Velenovský untersucht. Seine Untersuchungen erstrecken sich auf 170 Arten, welche alle einheimischen Kreuzblütler und einige exotische umfassen. Er bildete von 123 Arten (in 55 Gattungen) die Honigdrüsen in der Vorder- und Seitenansicht ab. Nach ihm fehlen bei keiner Art Nektarien. Verkümmert ein Staubblatt, so entwickelt sich die Honigdrüse zu einer rundlichen Anschwellung. Die Grösse der Nektarien steht meist im Verhältnis zur Grösse der Blüte, doch finden sich auch Ausnahmen. So hat Heliophila amplexicaulis viel kleinere Blüten als Malcolmia maritima und besitzt doch viel grössere Honigdrüsen als letztere. Die grössten (oberen) Drüsen besitzt Crambe maritima, die kleinsten Stenophragma Thalianum und Lepidium ruderale. Während die unteren Drüsen d. h. die am Grunde der kürzeren Staubblätter stehenden stets vorhanden sind, obwohl sie manchmal sehr klein, fast rudimentär sein können, wie bei Crambe maritima und cordifolia, fehlen die oberen sehr oft, und zwar können einige

Arten einer Gattung solche besitzen, andere nicht. Die Lage der Honigdrüsen entspricht namentlich dem Bau und der Form der Früchte.

Velenovský gruppiert die Cruciferen in Bezug auf den Bau der Honigdrüsen in folgender Weise:

I. Siliquosae.

Obere und untere Drüsen stets entwickelt, meist mit deutlichen Seitenwällen.

1. **Cheirantheae.** Nur die untere Drüse vorn und hinten frei. (Cheiranthus, Matthiola, Malcolmia, Hesperis, Chorispora).

2. **Erysimeae.** Obere und untere Drüsen entweder frei oder durch einen schwachen Seitenwall verbunden; die unteren vorne offen, hinten geschlossen und dort am meisten verdickt. (Barbaraea, Nasturtium, Armoracia, Roripa, Erysimum, Conringia, Alliaria).

3. **Arabideae.** Obere und untere Drüsen entweder durch einen Seitenwall mit einander verbunden oder ganz getrennt; die unteren nach hinten stets offen, nach vorne geschlossen, dort am meisten verdickt und verschiedenartig gebildet; obere entweder einfach oder zusammengesetzt und verschiedenartig geformt. (Cardamine, Dentaria, Arabis, Stenophragma, Turritis).

4. **Sisymbrieae.** Untere Drüsen den Grund der kürzeren Staubblätter als ein gleichmässiger, ununterbrochener, fünfeckiger Ring umfassend, obere einen geraden Querwall darstellend, welcher durch einen Seitenwall mit den unteren Drüsen verbunden ist. Es sind daher sämtliche sechs Staubblätter von einem zusammenhängenden, gleichförmig verdickten Wall umschlossen. (Sisymbrium, Chamaeplium).

II. Siliculosae.

a) Latiseptae.

Nur die unteren Drüsen sind entwickelt; diese sind stets frei, d. h. auf der Innen- und Aussenseite nie zusammenhängend, deutlich oder ungefähr dreiseitig.

1. **Alysseae.** Die (unteren) Drüsen vorn und hinten offen, ohne Seitenfortsätze. (Schiewereckia, Alyssum, Vesicaria, Cochlearia, Draba).

2. **Lunarieae.** Die (unteren) Drüsen ohne Seitenfortsätze, entweder ringsum zusammenhängend oder hinten offen. (Aubretia, Lunaria).

b) Angustiseptae.

Auch die oberen Drüsen zuweilen entwickelt, den unteren, mit denen sie durch einen seitlichen Querwall gleichsam verbunden sind, gleichend.

α) Nur die unteren Drüsen entwickelt, dreiseitig, hinten stets offen, vorne entweder offen oder geschlossen, an den Seiten meist wallförmig verlängert. (Thlaspi, Carpoceras, Capsella, Teesdalea, Aethionema, Eunomia).

β) Nur die unteren Drüsen entwickelt, prismatisch, an der oberen Fläche abgestutzt, vorn und hinten frei, an den Seiten nicht verlängert. (Iberis.)

γ) Untere und obere Drüsen entwickelt oder nur die ersteren, jedoch in der Stellung der letzteren, so bei einigen Arten der Gattung Lepidium und bei Coronopus didymus, die unteren an den Seiten in einen starken Wall

verlängert, hinten frei, vorn an den herablaufenden Enden geschlossen oder frei; die oberen einfach, mit den unteren nicht zusammenhängend. (Cardaria, Physolepidium, Lepidium, Coronopus).

III. Nucamentaceae.

Die Verhältnisse der Drüsen sind nicht so konstant, wie in den vorigen Gruppen; in der Gattung Biscutella, je nach ihren Sektionen, zu allen früheren Gruppen hinneigend. Entweder nur untere oder auch obere Drüsen vorhanden. Die unteren sind entweder prismatisch und dann die oberen säulenförmig, mit einem Grübchen am Ende; oder es sind nur die unteren entwickelt und diese stellen dann einen ringsum gleichförmig verdickten Wall vor, welcher vorn oder hinten offen oder auch an beiden Enden geschlossen ist. Die unteren Drüsen verlängern sich an den Seiten zu langen Fortsätzen, welche mit den oberen Drüsen — falls diese entwickelt sind — zusammenhängen. Letztere sind in diesem bald doppelt, bald einfach oder nur blosse Querwälle. (Bunias, Ochthodium, Myagrum, Isatis, Peltaria, Neslea, Camelina).

IV. Brassiceae.

Die unteren und die oberen Drüsen sind entwickelt und nie mit einander zusammenhängend. Die unteren sind prismatisch, am oberen Ende flach abgestutzt, auf der Hinterseite der kürzeren Staubblätter eingefügt. Die oberen sind stets einfach, entweder kantig-säulenförmig oder gebrochen dreiseitig, nie einen Querwall darstellend. (Succowia, Erucastrum, Eruca, Diplotaxis, Brassica, Melanosinapis, Sinapis, Moricandia, Rapistrum, Raphanus, Crambe). (Vgl. die Referate von Polák in Bot. Centralbl. XII, p. 264—266; XIX, p. 9—11.) —

Die Stellung der Nektarien zu den Antheren ist eine solche, dass die honigsuchenden Insekten alle oder einige der letzteren mit der einen und die Narbe mit der anderen Seite des Körpers berühren müssen. Je ungünstiger die

A B C D

Fig. 26. Nektarien einiger Cruciferen.

von der Seite gesehen, nach Entfernung der Kelch-, Kron- und Staubblätter. (Nach Prantl.) *A.* Hesperis matronalis L. *B.* Selenia aurea Nutt. *C.* Sisymbrium strictissimum L. *D.* Brassica Napus L.

Stellung der Staub- und Fruchtblätter für diesen Erfolg ist, desto mehr ist spontane Selbstbestäubung ermöglicht. Die meisten Kreuzblütler gehören in Bezug auf die Honigbergung zur Blumenklasse **AB**, einige mit senkrecht abstehenden Kelchblättern (Sinapis, Erucastrum) zu **A**, andere und zwar solche

mit violetter, roter oder blauer Blütenfarbe (Matthiola-, Cakile-, Cardamine-Arten) zur Klasse **B**. Letztere werden entschieden häufiger und von höher entwickelten, blumentüchtigeren Insekten besucht als die weiss- oder gelbblühenden Cruciferen der Blumenklasse **AB**. Während diese überwiegend von Fliegen (besonders Syrphiden) und den weniger ausgeprägten Bienen (Apiden), in untergeordneter Weise auch von anderen Hymenopteren (Sphegiden), Käfern, Schmetterlingen besucht werden, erhalten die violetten u. s. w. Blumen mit verborgenem Honig einen reichlichen Besuch auch von langrüsseligen Bienen und von Schmetterlingen. Einzelne Arten (Hesperis tristis L.) sind ausgesprochene Falterblumen (**F**).

38. Matthiola R. Br.

Blüten ansehnlich, mit tief verborgenem Honig, welcher von je einem Nektarium am Grunde der beiden kurzen Staubblätter abgesondert wird.

162. M. incana R. Br. [Knuth, Bijdr.; Bot. Centralbl. Bd. 70, S. 337, 338]. — Die nelkenduftenden, lebhaft roten Blumen sind homogam. Die Kelchblätter stehen aufrecht und sind in ihrem oberen Teile verwachsen. Sie halten die Nägel der Kronblätter dicht umschlossen, so dass diese eine Röhre von

Fig. 27. Matthiola incana R. Br. (Nach der Natur.)

1. Blüte in natürlicher Grösse. *K* Ausbuchtung des Kelchgrundes. *2.* Staubblätter und Stempel nach Entfernung von Kelch und Blumenkrone, die Staubblätter daher auseinanderspreizend, in natürlicher Grösse. *a'* Anthere eines längeren Staubblattes. *a''* Anthere eines kurzen Staubblattes. *s* Narbe. *n* das den Grund des kürzeren Staubblattes wallförmig umgebende Nektarium. *3.* Staubblätter und Stempel in zweifacher Vergrösserung. Bezeichnung wie in *2.*

15 mm Länge und 2 mm Durchmesser bilden, welche sich oben auf 4 mm erweitert. Die herzförmige Gestalt des Kelchgrundes verrät schon von aussen die Lage der Nektarien: Der Grund jedes der beiden kürzeren Staubblätter wird von einem ziemlich grossen honigabsondernden Wulst umgeben, welcher jederseits je einen grossen Honigtropfen absondert, so dass die Kronröhre bis zur Hälfte mit Nektar gefüllt sein kann. Die vier längeren Staubblätter sind an ihrem Grunde von je einem viel kleineren nicht secernierenden Wulste

umgeben. Es ist daher die Ausbuchtung der sie umgebenden beiden anderen Kelchblätter nur sehr gering.

Die Antheren der vier längeren Staubblätter stehen dicht unter der Blütenöffnung und kehren ihre etwa 5 mm lange aufgesprungene Seite nach innen. Die Antheren der beiden kürzeren Staubblätter sind ebenso lang, doch besitzen ihre Filamente nur eine Länge von 2—3 mm; sie erreichen daher die Narbe nicht, weil diese etwa 8 mm hoch in der Kronröhre steht. Hiernach sind also die vier längeren Staubblätter für die Selbstbestäubung vorhanden, indem diese durch Pollenfall spontan oder auch durch besuchende Insekten erfolgt, während die kürzeren, deren Risse gleichfalls nach innen gewendet sind, der Fremdbstäubung dienen: ein zu einem der honigabsondernden Nektarien vordringender Insektenrüssel wird sich mit einem Teile des Pollens des benachbarten kürzeren Staubblattes behaften und ihn auf die Narbe einer anderen Blume dieser Art übertragen.

Als Besucher sah ich an den im Garten der Ober-Realschule zu Kiel kultivierten Pflanzen einen Tagfalter (Vanessa urticae L.) saugend. Da der Schmetterling mehrere Blüten hinter einander besuchte, so musste er Fremdbestäubung herbeiführen. Sein 14—15 mm langer Rüssel reicht gerade bis in den honigführenden Blütengrund; ferner bemerkte ich dort Pieris sp. sgd.

163. M. annua Sweet. [Nobbe, Bot. Centralbl. Bd. 32. S. 253; Knuth, Bijdragen.] — An kultivierten Pflanzen beobachtete F. Nobbe, dass bei energischer Keimung der Samen (in 3—4 Tagen) überwiegend, in einzelnen Fällen ausschliesslich gefüllte Blüten erzeugt wurden, dass dagegen solche Pflanzen (der nämlichen Sorte), welche aus langsam keimendem Samen hervorgegangen sind, vorwiegend einfache, fruchtbare Blüten tragen. Ferner fand derselbe Forscher, dass bei Kreuzungen zwischen Levkojensorten, welche von Natur zur Produktion gefüllter Blüten hinneigen und solchen mit vorwaltend einfachen Blüten in dem Kreuzungsprodukt stets die Eigenschaften derjenigen Sorten sich geltend machten, welche den Pollen lieferten, nicht sowohl in der Blütenfarbe, welche zwischen beiden Stammeltern die Mitte hielt, als vielmehr in der Gesamtform der Blütentraube und in dem Verhältnis der gefüllt blühenden zu den einfach blühenden. — Weitere Kulturversuche sind ausser von Nobbe auch von Schmid, Richter, Hiltner angestellt und in „Landwirtschaftliche Versuchsstationen“ XXXV, Heft 3, 1888 veröffentlicht.

Auch an der Sommer-Levkoje sah ich einen Weissling (Pieris) als Blütenbesucher; Schletterer bei Pola Xylocopa violacea L.

164. M. Valesiaca Boiss. Nach Briquet (Etudes) breiten sich die schmutzig violetten, im Schlunde weisslichen Platten der Kronblätter zu einer Fläche von 30—35 mm aus. Am Grunde der beiden kurzen Staubblätter befinden sich je zwei, also im ganzen vier Nektarien, die den Nektar aussondern. Dieser ist in einer engen, 8—10 mm tiefen, von den Kelchblättern und den Nägeln der Kronblätter gebildeten Röhre geborgen und wird von Tagfaltern (auch von Hummeln) ausgesogen, welche, weil die Antheren der vier langen

Staubblätter oberhalb der Narbe stehen, hauptsächlich Selbstbestäubung, seltener Fremdbestäubung bewirken.

165. M. nudicaulis (L.) Trautv. Nach Ekstam beträgt auf Novaja Semlja der Durchmesser der stark duftenden, homogamen Blüten 10—20 mm, zuweilen bis 35 mm. Am Grunde der kürzeren Staubblätter befinden sich Nektarien. Als Besucher wurden Hummeln beobachtet.

39. Cheiranthus L.

Ansehnliche, duftende, homogame Blumen mit fast verborgenem Nektar. Die Nektarien sind zwei Wülste am Grunde der zwei kürzeren Staubblätter. Narbe mit zwei zurückgebogenen Plättchen.

166. Ch. Cheiri L. [H. M., Weit. Beob. I, S. 324; Kirchner, Flora S. 285; Knuth, Weit. Beob. S. 231.] — Die von Kirchner untersuchten, verwilderten Pflanzen haben hellgelbe Blüten. Von den beiden Nektarien treten nach aussen rechts und links zwei Spitzen hervor, deren Honig in den Aussackungen der Kelchblätter aufbewahrt wird. Die Antheren springen nach innen auf; sie liegen so, dass sie den Eingang zur Blüte ganz schliessen, indem die vier höher stehenden mit ihrem unteren Teile, die zwei tieferen mit ihrem oberen Teile die Narbe berühren. Es ist daher spontane Selbstbestäubung unvermeidlich; bei eintretendem Insektenbesuche ist jedoch Fremdbestäubung bevorzugt, indem die Besucher mit entgegengesetzten Seiten des Rüssels Narbe und Antheren berühren. Die Blüten kultivierter Pflanzen sind meist orange- bis braungelb.

Als Besucher solcher sah ich ausser der Honigbiene eine Schwebfliege (Rhingia); H. Müller beobachtete ausserdem noch Anthophora pilipes F. ♀, honigsgd.; Schenck in Nassau Anthrena flessae Pz. Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire eine Hummel, Bombus terrester L., sgd. Schletterer verzeichnet für Tirol (T.) als Besucher und beobachtete bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena albicrus K. ♀ ♂ (T.); 2. A albopunctata Rossi = funebris Pz.; 3. A. carbonaria L.; 4. A. flavipes Pz.; 5. A. morio Brull.; 6. A. schlettereri Friese; 7. Bombus argillaceus Scop., sgd.; 8. Eucera longicornis L.; 9. Halictus calceatus Scop.; 10. H. levigatus K. ♀; 11. H. morio F.; 12. H. scabiosae Rossi; 13. H. villosulus K.; 14. Podalirius acervorum L.; 15. P. crinipes Sm.; 16. P. nigrocinctus Lep.; 17. P. retusus L., v. meridionalis Pér.; 18. Xylocopa violacea L. b) *Ichneumonidae*: 19. Bassus laetatorius F.; 20. Homoporus tarsatorius Pz. Die kurzrüsseligen Bienen wohl nur psd.

40. Nasturtium R. Br.

Weisse oder gelbe, homogame Blumen mit halbverborgenem Nektar. 4 oder 6 Honigdrüsen.

167. N. officinale R. Br. [H. M., Weit. Beob. I, S. 325; Alpenbl. S. 153; Kirchner, Flora S. 286; Knuth, Ndfr. Ins. S. 24, 148.] — In den weissen Blüten sitzen an der Innenseite des Grundes jedes der beiden kürzeren Staubblätter dicht neben einander zwei grüne, fleischige Nektarien. Die beiden kürzeren Staubblätter kehren ihre pollenbedeckte Seite der Narbe zu, welche sie weit überragt. Die vier längeren, Staubblätter stehen anfangs mit der

Narbe in gleicher Höhe, später werden auch sie von ihr überragt; sie sind so weit den kürzeren zugedreht, dass ein zum Honig vordringender Kopf oder Rüssel gleichzeitig die Narbe und die pollenbedeckten Seiten der drei ihr benachbarten Antheren streifen muss. Bei regnerischem Wetter bleiben die Blüten fest geschlossen, so dass durch den Pollen der längeren Staubblätter spontane Selbstbestäubung bewirkt wird. Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) bezeichnet die Blüten als schwach protogynisch: die längeren Staubblätter stehen in gleicher Höhe mit der Narbe; nach der Verstäubung des Pollens färben sich Filamente und Antherenfächer violett.

Als Besucher sah ich (!) auf der Insel Föhr und Herm. Müller (1) in Thüringen: A. Coleoptera: *Nitidulidae:* 1. Meligethes (1). B. Diptera: a) *Conopidae:* 2. Physocephala rufipes F., sgd., einzeln (1). b) *Empidae:* 3. Empis livida L., sgd., sehr häufig (1); 4. E. rustica Fallen. w. v. (1). c) *Muscidae:* 5. Ocyptera cylindrica F., sgd. (1). d) *Syrphidae:* 6. Eristalis arbustorum L., häufig, sgd. (1); 7. E. nemorum L., w. v. (1); 8. E. sepulcralis L., w. v. (1); 9. E. sp. (!) dgl.; 10. Helophilus floreus L., sgd. und pfd., in Mehrzahl (1); 11. Melithreptus sp., pfd. (1); 12. Syritta pipiens L. (!); 13. Syrphus sp. (!), beide sgd. C. Hymenoptera: *Apidae:* 14. Apis mellifica L. ☿, sgd. (1, !); 15. Halictus maculatus Sm. ☿, sgd. und pfd. (1).

In den Alpen beobachtete Herm. Müller ferner 2 Hymenopteren und 4 Fliegen; Mac Leod in Flandern Apis, 1 Eristalis (B. Jaarb. VI. S. 196).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 11) sind Käfer und zahlreiche Fliegen als Besucher beobachtet.

168. N. amphibium R. Br. [H. M., Befr. S. 133; Weit. Beob. I, S. 324; Kirchner, Flora S. 287; Knuth, Ndfr. Ins. S. 24.] — In den gelben Blüten fliessen die sechs, zwischen je zwei Staubblättern sitzenden Nektarien zu einem Ringe zusammen. Die Antheren der vier längeren Staubblätter stehen in gleicher Höhe mit der Narbe, die der beiden kürzeren etwas tiefer. Bei sonnigem Wetter sind die Staubblätter etwas auseinandergespreizt und die Antheren springen an der der Narbe zugekehrten Seite auf, so dass Insekten beim Aufsuchen des Honigs mit verschiedenen Seiten des Kopfes die Narbe und den Pollen berühren müssen, mithin sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung bewirken können. Bei regnerischem Wetter öffnen sich die Blüten nur halb, so dass die Antheren der längeren Staubblätter die mit ihnen in gleicher Höhe stehende Narbe berühren und spontane Selbstbestäubung bewirkt wird.

Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) bezeichnet die Blüten wieder als schwach protogynisch, und zwar wird schon beim Aufblühen die Narbe von den Staubblättern überragt, deren Antheren über die Narbe geneigt sind; bei der Entleerung machen dieselben eine Bewegung von 90° nach aussen, so dass die geöffneten Antherenfächer mit dem Pollen von der Narbe abgewendet nach oben gerichtet sind, wodurch Selbstbestäubung natürlich erschwert, Fremdbestäubung aber begünstigt wird. Zwischen den Filamenten am Grunde des Fruchtknotens stehen sechs kleine dunkelgrüne Nektardrüsen. Pollen gelb, elliptisch, dicht warzig, bis 44 μ lang und 25—32 μ breit.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) und ich (!) folgende Insekten: A. Coleoptera: *Nitidulidae:* 1. Meligethes hld. und pfd. (1). B. Diptera: a) *Empidae:* 2 Empis livida L., sgd. (1). b) *Muscidae:* 3. Calobata cothurnata Pz. (1);

4. Lucilia-Arten pfd. (1). c) *Syrphidae:* 5. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd. (!, 1); 6. Rhingia rostrata L. sgd. (1); 7. Syritta pipiens L., sgd. (1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 8. Apis mellifica L. ☿, sgd. (!, 1). b) *Pteromalidae:* 9. Pteromaliden hld. (1). c) *Tenthrenidae*: a) Allantus arcuatus Forst., sgd. (1).

Mac Leod sah in Flandern Apis, 9 kurzrüsselige Bienen, 1 Holzwespe, 5 Schwebfliegen, 4 andere Fliegen als Blumengäste. (B. Jaarb. VI. S. 198).

169. N. silvestre R. Br. [H. M., Befr. S. 133; Weit. Beob. I. S. 324.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein, doch fliessen die Nektarien nicht zusammen, sondern bilden vier fleischige Drüsen.

Fig. 28. Nasturtium silvestre R. Br. (Nach Herm. Müller.) Blüte gerade von oben gesehen. In der Mitte die Narbe, den Fruchtknoten verdeckend; um dieselbe herum vier grössere (*n*) und zwei kleinere Honigtröpfchen (*n'*); rechts und links die beiden kürzeren (*a'*), vorn und hinten die zwei paar längeren Staubblätter (*a*). Von allen Antheren ist die der Narbe zugekehrte bestäubte Seite sichtbar. Die Staubfäden erscheinen sämtlich bedeutend verkürzt. *s* Kelchblatt. *p* Kronblatt.

Als Besucher sahen Herm. Müller (1) und Buddeberg (2):

A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Anthrax hottentotta L., sgd. (2). b) *Empidae*: 2. Empis livida L., sgd. (1). c) *Syrphidae*: 3. Chrysogaster macquarti Loew, sgd. (1); 4. Eristalis arbustorum L, sgd. (1); 5. Syritta pipiens L. (1); 6. Syrphus sp., beide sgd. und pfd. (1). B. Hymenoptera. a) *Apidae*: 7. Anthrena labiata Schck. ♀, psd. (1); 8. Apis mellifica L. ☿, psd., häufig (1); 9. Halictus nitidiusculus K. ♀, sgd. (1). b) *Sphegidae*: 10. Crabro wesmaeli v. d. L., sgd. (1); 11. Tiphia minuta v. d. L., w. v. (1).

Alfken beobachtete bei Bremen: Apidae: Halictus nitidiusculus K. ♀; Anthrena albicans Müll. ♀; A. albicrus K. ♀; Mac Leod in Flandern 1 Hummel, 2 Schwebfliegen, 1 Falter. (B. Jaarb. VI. S. 197).

170. N. palustre DC. [Kirchner, Flora S. 287; Knuth, Ndfr. Ins. S. 25, 148]. — Die hellgelben Kronblätter sind nur von der Länge der Kelchblätter, daher sind die Blüten unscheinbarer als diejenigen der verwandten Arten. Zu den Seiten des Grundes je eines der kürzeren Staubblätter befinden sich 2 Nektarien. Die Antheren der 4 längeren Staubblätter stehen mit der Narbe in gleicher Höhe, die 2 kürzeren stehen tiefer und sind etwas von ihr abgebogen; alle 6 Antheren springen nach innen auf. Die 2 kürzeren Staubblätter dienen also ausschliesslich der Fremdbestäubung; die 4 längeren bewirken bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung.

Als Besucher und Befruchter sah ich auf Föhr eine Schwebfliege (Eristalis sp.); Mac Leod in Flandern 3 Schwebfliegen. (Bot. Jaarb. VI. S. 197).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 11) sind 2 Musciden und Meligethes als Besucher beobachtet.

171. N. lippicense DC. Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola die Apiden:

1. Anthrena albopunctata Rossi; 2. A. carbonaria L.; 3. A. combinata Chr.; 4. A. convexiuscula K.; 5. A. flavipes Pz.; 6. A. nana K.; 7. A. parvula K.; 8. Halictus calceatus Scop.; 9. H. fasciatellus Schck.; 10. H. levigatus K. ♀; 11. H. morio F.; 12. Prosopis clypearis Schck.

172. N. pyrenaicum R. Br. (Roripa pyrenaica Rchb.). [Mac Leod, Pyreneeënbl.] — Die gelben Blumen haben einen Durchmesser von 5,5 mm,

wenn sie sich ausgebreitet haben. Von den 4 Honigdrüsen sind die beiden zwischen den langen Staubblattpaaren stehenden sehr klein. Beim Abblühen findet durch Berührung der Antheren und der Narbe spontane Selbstbestäubung statt. Fremdbestäubung ist bei Besuch honigsuchender Insekten bevorzugt Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen eine kurzrüsselige Biene (Halictus) und zwei Musciden als Besucher.

41. Barbaraea R. Br.

Homogame, gelbe Blumen mit halbverborgenem Honig. 6 Honigdrüsen von denen je 2 am Grunde der kürzeren Staubblätter öfter verschmelzen.

173. B. vulgaris L. [H. M., Weit. Beob. I. S. 325, 326; Kirchner, Flora S. 288; Knuth, Bijdragen.] — Die goldgelben Kronblätter breiten sich im Sonnenschein so weit auseinander, dass die Blüte einen Durchmesser von 7—9 mm hat. Jeder der beiden hürzeren Staubblätter hat am Grunde jederseits eine kleine, fleischige, grüne Honigdrüse, doch verschmelzen je zwei derselben häufig zu einem halbkreisförmigen, wallartigen Nektarium. Ausserdem sitzt je eine etwas grössere, zähnchenförmig verlängerte Honigdrüse aussen am Grunde zwischen je 2 längeren Staubblättern (entsprechend den verschwundenen beiden kürzeren Staubblättern). Letztere sondern nur ein kleines Tröpfchen aus, während die andern 4 Drüsen (oder die beiden Wülste) bei günstigem Wetter reichlichen Nektar bilden. Letzterer sammelt sich in Aussackungen am Grunde der beiden äusseren Kelchblätter. Die Menge des hier vorhandenen Nektars ist so gross, dass die Staubblätter sich so stellen, als ob, wie sich H. Müller ausdrückt, die beiden zwischen den 2 längeren Staubfäden sitzenden Honigtröpfchen gar nicht vorhanden wären. Die längeren, die Narbe überragenden Staubblätter machen nämlich eine Vierteldrehung nach der Seite der benachbarten kürzeren, während die letzteren, welche mit der Narbe gleich hoch stehen, dieser zugekehrt bleiben. Bei sonnigem Wetter sind die Blüten weit geöffnet, die kürzeren Staubblätter biegen sich weit von der Narbe ab; bei andauernd regnerischem Wetter belegen sie die Narbe mit Pollen. Besuchende Insekten, die zu den grösseren Honigtropfen vordringen, werden vorzugsweise Fremdbestäubung bewirken.

Besucher und Befruchter sind ausser der auch von mir beobachteten Honigbiene nach H. Müller Fliegen und Käfer, nämlich:

A. Coleoptera: a) *Nitidulidae:* 1 Meligethes hld. und pfd. in grosser Zahl. b) *Cucurlionidae:* 2. Ceutorhynchus sp. c) *Scarabaeidae:* 3. Phyllopertha horticola L., Blütenteile nagend. B. Diptera: a) *Muscidae:* 4. Anthomyia-Arten sgd.; 5. Aricia incana Wiedem., sgd.; 6. Calobata cothurnata Pz., sgd.; 7. Scatophaga merdaria F., sgd. b) *Syrphidae:* 8. Ascia podagrica F., psd.; 9. Rhingia rostrata L., sgd. und psd., zahlreich.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae:* 1. Anthrena extricata Sm. ♀, psd.; 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Bombus lapidarius L. ☿, sgd.; Mac Leod in Flandern 2 Bienen, 1 Schwebfliege; Empide. (Bot. Jaarb. VI. S. 194.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 10) sind Apis, 2 kurzrüsselige Bienen, 2 Musciden, 2 Schwebfliegen uud ein Kleinfalter als Besucher beobachtet.

174. B. intermedia Bor. [Kirchner, Flora S. 288; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 195.] hat kleinere und heller gelbe Blüten als vorige; ihr Durch-

messer ist oben nur 6 mm. Im übrigen stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen von B. vulgaris überein, doch sind nur 4 Nektarien vorhanden.

42. Turritis Dill.

Homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. 4 Nektardrüsen.

175. T. glabra L. [Kirchner, Flora S. 289; Knuth, Bijdragen.] — Da die gelblich-weissen Kronblätter ziemlich aufrecht stehen, sind die Blüten wenig augenfällig. Von den 4 Nektardrüsen stehen 2 aussen am Grunde der 2 längeren Staubblattpaare; die kürzeren Staubblätter sitzen einem Wulste auf, der beiderseits kegelförmig hervortritt. Nicht selten verschmelzen die 4 Nektarien zu einem Ringe. Die Antheren springen nach innen auf; diejenigen der längeren Staubblätter liegen mit ihrem unteren Teile, die der kürzeren mit der Spitze der Narbe an, so dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Honigsuchende Insekten können sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung herbeiführen. Warnstorf (Bd. V. Brand. Bd. 38) bezeichnet die Blumen als protogynisch: Narbenpapillen schon in noch nicht vollkommen geöffneten Blüten entwickelt, später die Antheren in gleicher Höhe mit der Narbe und Autogamie ermöglichend.

Besucher finden sich in geringer Zahl ein: ich sah bei Kiel nur 2 Schwebfliegen (Rhingia rostrata L. und Syritta pipiens L.) honigsaugend.

43. Arabis L.

Meist kleine, seltener ansehnliche, weisse oder weissliche, selten rosa oder lila oder blaue, meist homogame, seltener protogyne Blumen mit halbverborgenem Honig. 2, 4 oder 6 Nektarien.

176. A. alpina L. [Sprengel, S. 333; Axell a. a. O.; H. M., Alpenbl. S. 143, 144; Schulz, Beitr. II. S. 11, 12.] — Die Blüten sind homogam. Von den 4 Honigdrüsen sind die an der Aussenseite des Grundes jedes der beiden kürzeren Staubblätter sitzenden die grössten; ihr Nektar sammelt sich in der Aussackung des darunter stehenden Kelchblattes. Die 2 kleineren aussen zwischen den Wurzeln je zweier längerer Staubblätter sitzenden sondern kaum Honig ab. Die Form der Nektarien ist übrigens sehr veränderlich. Die längeren Staubblätter kehren ihre pollenbedeckte Seite bald den benachbarten kürzeren zu, so dass ein zum Nektar vordringendes Insekt sie streifen muss und daher Fremdbestäubung bevorzugt ist; bald kehren sie dieselbe der Narbe zu und lassen dann namentlich bei trübem Wetter (in Grönland stets) Pollen auf die Narbe fallen oder berrühren dieselbe, so dass spontane Selbstbestäubung eintritt. Nach Ekstam beträgt auf Novaja Semlja der Durchmesser der schwach duftenden, dort protogyn-homogamen Blüten 6—12 mm. Reichliche Honigabsonderung findet statt, und Selbstbestäubung ist auch dort leicht möglich. (S. Fig. 29.)

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen 2 Fliegen; Schulz in Tirol auch noch einzelne Tagfalter. Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 2 Fliegen als Besucher; Loew im bot. Garten zu Berlin die Honigbiene sgd.

177. A. pauciflora Garcke (A. brassiciformis Wallr., Brassica alpina L.) [Schulz, Beitr. II. S. 11.] — Die weissen Blüten sind homogam.

Am Grunde der kürzeren Staubblätter findet sich je ein wulstförmiges Nektarium und am Grunde jedes der beiden längeren Staubblätter ein kleiner Höcker. Die Honigabsonderung ist eine sehr geringe. Auch hier ist die Form der Nektarien sehr veränderlich. Die Narbe steht meist in gleicher Höhe mit dem Grunde der Antheren der längeren Staubblätter und wird von diesen berührt, so dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Bei günstiger Witterung drehen

A. B. C.

Fig. 29. Arabis alpina L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte nach Entfernung zweier Kronblätter von der Seite gesehen. *sh* Safthalter. In dieser Blüte ist jedes längere Staubblatt dem benachbarten kürzeren zugewendet. *B.* Blüte von oben gesehen. In dieser Blüte haben alle Antheren ihre pollenbedeckte Seite der Narbe zugekehrt; die Staubfäden sind jedoch soweit zurückgebogen, dass Selbstbestäubung vorläufig nicht eintritt. *C.* Blüte nach Entfernung von Kelch und Krone. *n* funktionierende Nektarien; *n'* rudimentäre. Die Staubblätter stehen wie bei *B.*
(Vergrösserung 7 : 1.)

sich die Antheren den kürzeren Staubblättern zu, so dass alsdann bei Insektenbesuch auch Fremdbestäubung erfolgen kann. Schulz sah jedoch in Thüringen nur Blasenfüsse und Blumenkäfer (Meligethes) als Blütenbesucher.

178. A. petraea (L.) Lam. Nach Ekstam sind auf Novaja Semlja die ziemlich stark mandelduftenden Blüten homogam. Selbstbestäubung ist leicht möglich. Als Besucher wurde eine mittelgrosse Fliege beobachtet.

179. A. hirsuta Scop. [H. M., Befr. S. 134.] — Die weissen Blüten sind homogam. Nur 2 an der Innenseite des Grundes der kürzeren Staubblätter befindliche Drüsen sondern Nektar ab. In den meisten Blüten überragen die längeren Staubblätter die Narbe, so dass bei ausbleibendem Insektenbesuche durch Pollenfall Autogamie eintritt; seltener stehen die Antheren der längeren Staubblätter mit der Narbe in gleicher Höhe, wobei dann durch unmittelbare Berührung spontane Selbstbestäubung eintritt. Honigsuchende Insekten können sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung herbeiführen. Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) bezeichnet die Blüten als protogynisch: Narbe schon in noch geschlossenen Blüten belegungsfähig und die Staubgefässe etwas überragend.

Als Besucher sah H. Müller:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syritta pipiens L., sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Anthrena albicrus K. ♂, sgd.; 3. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 4. Halictus sexnotatus K. ♀, psd. b) *Sphegidae*: 5. Ammophila sabulosa L., sgd. C. Lepidoptera: *Bombyces*: 6. Euchelia jacobaeae L., sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 12) sind 1 Empide, 2 Musciden und 2 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

180. A. arenosa Scop. Als Besucher der lila, seltener weissen Blüten beobachtete Buddeberg bei Nassau ausser einem Tagfalter (Thecla) zahlreiche kurzrüsselige Bienen, nämlich:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena albicansMüll. ♀, sgd.; 2. A. cineraria L. ♀, psd.; 3. A. cingulata F. ♀ ♂, sgd.; 4. A. nigroaenea K. ♀, sgd.; 5. A. parvula K. ♀, sgd. und psd., häufig (12 Ex.); 6. Halictus calceatus Scop. ♀, sgd. und psd.; 7. H. flavipes K. ♀, sgd.; 8. H. leucopus K. ♀, sgd. und psd.; 9. H. tetrazonius Klg. (quadricinctus K. olim) ♀, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 10. Thecla rubi L., sgd.

Bail (Bot. Centralbl. Bd. 9) beobachtete in Westpreussen namentlich Schwebfliegen (Eristalis intricarius L. u. s. w., Melanostoma mellina L. u. s. w., Melithreptus scriptus L.) und Musciden (Lucilia sp., Anthomyia sp.), ferner Hymenopteren (Apis, Anthrena nana K., Dolerus vestigialis Klug), Falter (Pieris napi L., Thecla rubi L., Nemeobius lucina L., Euclidia glyphica L.), 1 Wanze (Eurydema oleraceum) und 1 Käfer (Athous subfuscus Müll.) als Besucher.

181. A. Turrita L. Die weissen Blüten sah Mac Leod in den Pyrenäen von einer kurzrüsseligen Biene (Halictus cylindricus F. ♀);

182. A. sagittata DC. daselbst von einem Schmetterling (Adela sp.) besucht.

183. A. pumila Jacq. [Schulz, Beiträge II. S. 12, 13.] — Die weissen Blüten sind in Tirol protogyn. Am Grunde der kürzeren Staubblätter befinden sich an der Aussenseite je ein zweihöckeriges, halbmondförmiges Nektarium. Die Narbe ist in der Regel bereits in der Knospe entwickelt und ragt vielfach schon vor dem Aufblühen zwischen den Kronblättern hervor. Zur Zeit der Blütenöffnung überragt der Griffel fast immer die Antheren und zwar die der längeren Staubblätter um 1 mm, die der kürzeren um 2—3 mm. Nur in Ausnahmefällen erreichen die ersteren die Narbe. Es ist daher spontane Selbstbestäubung fast ausgeschlossen. Besuchende Insekten bewirken vorzugsweise Fremdbestäubung. Schulz sah bei trüber Witterung 3 kleine Dipteren als Besucher. Derselbe beobachtete auch Gynomonöcie.

184. A. bellidifolia Jacq. [H. M., Alpenblumen S. 144. 145.] — Die weissen Blüten sind protogyn mit langlebigen Narben. Am Grunde der kürzeren Staubblätter sitzt je ein grünes, wallförmiges, reichlich Honig absonderndes, fleischiges Nektarium; ausserdem befindet sich je ein kleines Knötchen an der Aussenseite des Grundes der vier längeren Staubblätter. Bei trübem Wetter bleiben die sich öffnenden und mit der Narbe gleich hoch stehenden Antheren der längeren Staubblätter der ersteren zugewandt und belegen sie; bei sonnigem Wetter spreizen die Staubblätter nach aussen, so dass keine Berührung stattfindet, ein besuchendes Insekt daher Fremdbestäubung herbeizuführen vermag. Als Besucher beobachtete H. Müller nur eine Schwebfliege (Eristalis tenax L.).

185. A. alpestris Rchb. Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen die Honigbiene, 2 Tagfalter, 2 Schwebfliegen und 2 Musciden. (A. a. O. S. 145.)

186. A. coerulea Haenke. [Kerner, Pflanzenleben II; Kirchner, Beitr. S. 20; Schulz, Beitr. II. S. 13.] — Die anfangs blauen, später verbleichenden Blumen sind homogam oder schwach protogyn. An der Aussenseite des Grundes der kurzen Staubblätter finden sich oft sehr unbedeutende Nektarien; ähnliche aber nicht secernierende stehen am Grunde der langen Staubblätter. Die Antheren der längeren Staubblätter liegen der mit ihnen in gleicher Höhe stehenden Narbe bei trüber Witterung und in der Nacht dicht an; auch die der kürzeren erreichen nicht selten die Narbe. Es ist daher spontane Selbstbestäubung unausbleiblich. Nach Kerner findet solche bei andauerndem Regenwetter in der geschlossen bleibenden Blüte, also pseudokleistogam, statt. Als Besucher sind einige Fliegen beobachtet.

187. A. Holboellii Hornemann. Die ansehnlichen Blüten sind nach Warming homogam. Die Antheren der längeren Staubblätter überragen anfangs die Narbe, berühren sie aber später in Folge Heranwachsens des Stempels.

188. A. albida Stev. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Coleoptera: *Coccinellidae*: 1. Coccinella septempunctata L. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Cheilosia sp., pfd.; 3. Eristalis aeneus Scop. C. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthrena parvula K. ♂, sgd., ♀, sgd. und psd.; 5. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 6. Bombus hortorum L. ☿, sgd.; 7. B. lapidarius L. ♀, sgd.; 8. Osmia rufa L. ♂, sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 9. Vanessa urticae L., sgd.

189. A. deltoides DC. sah Loew im bot. Garten von einer langrüsseligen Biene (Osmia rufa L. ♀, sgd. und psd.) besucht.

190. A. caucasica Willd. Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire 1 Syrphide, Eristalis pertinax Scop., sgd., als häufigen Besucher

44. Cardamine L.

Homogame oder protogynische, weisse oder auch lila Blumen mit halb oder ganz verborgenem Honig. 2 oder 4 Nektarien.

191. C. pratensis L. [Sprengel, S. 331; H. M., Befr. S. 134, 135; Weit. Beob. I. S. 326; Kirchner, Flora S. 290, 291; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Ndfr. Ins. S. 25, 148.] — Die weissen oder lila Blüten sind gross und augenfällig; es ist daher auch der Insektenbesuch ein stärkerer als bei den meisten übrigen Pflanzen dieser Familie. Am Grunde der beiden kurzen Staubblätter stehen 2 grössere Nektarien, 2 andere, kleinere, nach aussen gerichtete zwischen je zwei längeren Staubblättern. Der von diesen 4 Nektarien abgesonderte Honig sammelt sich in dem ausgebauchten Grunde der Kelchblätter; demgemäss ist die Ausbauchung der beiden unter den grösseren und daher stärker secernierenden Nektarien stehenden Kelchblätter auch eine stärkere, als diejenige der unter den beiden kleineren stehenden. Man kann, wie schon H. Müller hervorhebt, daher an dem von unten betrachteten Kelche erkennen, wo in der Blüte die beiden kürzeren Staubblätter stehen. Die Kelchblätter liegen den Kronblättern dicht an, so dass die Nägel der letzteren zu einer Röhre

von mehreren Millimeter Länge zusammengehalten werden, in deren Grunde der Nektar geborgen ist. C. pratensis gehört daher zu Blumenklasse **B.** Bereits in der Knospe überragen die längeren Staubblätter die Narbe. Sie machen dabei eine viertel Drehung nach den benachbarten kürzeren Staubblättern hin, so dass honigsuchende Insekten mit den entgegengesetzten Seiten des Kopfes die Narbe und die pollenbedeckten Antheren streifen, mithin, je nachdem sie den Rüssel rechts und links in die Blüte senken oder im Kreise herumgehen, entweder Fremd- oder Selbstbestäubung herbeiführen müssen. Die beiden kürzeren Staubblätter wenden die aufgesprungene Seite ihrer Antheren immer der Narbe zu, und zwar stehen dieselben in manchen Blüten tiefer als die letztere, in anderen mit ihr gleich hoch, in noch anderen höher, so dass in den beiden letzten Fällen spontane Selbstbestäubung möglich ist. Bei kaltem, regnerischem Wetter ist die Drehung der längeren Staubblätter in manchen Blüten schwächer oder findet gar nicht statt, so dass der Pollen von selbst auf die Narbe fällt. Doch ist die Pflanze, nach Hildebrand (Ber. d. d. b. Ges. 1896), selbststeril. Warnstorf bezeichnet die Blüten als protogynisch: Narbe schon in noch geschlossenen Blüten mit ausgebildeten Papillen.

An den von Warming untersuchten Pflanzen Grönlands liegen die Antheren der kurzen Staubblätter der Narbe so dicht an, dass spontane Selbstbestäubung möglich ist; doch bilden sich selten reife Früchte, sondern die Vermehrung geschieht auf vegetativem Wege durch Bulbillen.

Nach Ekstam beträgt auf Novaja Semlja der Durchmesser der schwach duftenden, protogyn-homogamen Blüten 10—15 mm (nach Kjellman im arktischen Sibirien meist 24 mm). Die Blüteneinrichtung stimmt mit der von mir beschriebenen (auf den nordfriesischen Inseln) überein. Als Besucher wurde eine kleinere Fliege bemerkt.

Als Besucher beobachteten Hermann Müller (1) und ich (!).

A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Meligethes sp., häufig, hld. (1, !). b) *Staphylinidae*: 2. Omalium florale Payk., äusserst zahlreich (1). B. Diptera: a) *Bombylidae:* 3. Bombylius discolor Mg., sgd. (1); 4. B. major L., sgd. (1). b) *Empidae*: 5. Empis opaca F., sgd. (1). c) *Muscidae*: 6. Anthomyia sp., pfd. (1, !). d) *Syrphidae*: 7. Eristalis nemorum L., pfd. (1); 8. Helophilus pendulus L., sgd. (1, !); 9. Melanostoma mellina L., pfd. (1); 10. Rhingia rostrata L., sgd. und pfd., häufig (1); 11. Syrphus nitidicollis Mg., sgd. und pfd. (1); 12. S. sp. (!). C. Hymenoptera: *Apidae*: 13. Anthrena cineraria L. ♀, ein Ex., psd. und sgd. (1); 14. A. dorsata K. ♀, sgd. und psd. (1); 15. A. gwynana K. ♀, psd., einmal (1); 16. A. parvula K. ♀ ♂, psd. u. sgd. (1); 17. Apis mellifica L. ☿, sehr häufig, bald psd., bald sgd. (1, !); 18. Bombus terrester L. ♀, sgd. (1, !); 19. Halictus cylindricus F. ♀, psd. und sgd. (1); 20. Nomada lateralis Pz. ♀, sgd. (1); 21. N. lineola Pz. ♂, sgd. (1); 22. Osmia rufa L. ♂, sgd. (1). D. Lepidoptera: *Rhopalocera*, sgd.: 23. Anthocharis cardamines L. (1); 24. Pieris brassicae L. (1); 25. P. napi L. (1, !); 26. Rhodocera rhamni L. (1); 27. Vanessa urticae L. (!). E. Thysanoptera: 28. Thrips, sgd. und pfd. (1).

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Bomb. derhamellus K. ☿, sgd.; 2. B. pomorum Pz. ♀, sgd.; 3. Nomada succincta Pz. ♀, sgd., sowie den Falter Thecla rubi L., sgd.; Rössler bei Wiesbaden den Falter Macroglossa fuciformis L.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 13) sind 1 Bibionide, 1 Muscide, 4 Schwebfliegen und 1 Falter als Besucher beobachtet.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 1 Biene, Halictus quadricinctus F. ♀, als Besucher; Mac Leod in Flandern 8 Bienen, 11 Fliegen, 4 Falter, 1 Käfer. (B. Jaarb. VI. S. 192, 193.)

192. C. amara L. [Ludwig, D. Bot. Monatsschrift VI. S. 5; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 193—194; Kirchner, Flora S. 291; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Bijdragen.] — Die Nektarien sind ebenso wie bei C. pratensis. Die Blüten sind unterwärts trichterförmig verengt, sie gehören daher zur Blumenklasse **B.** Die sechs Staubblätter sind fast gleichlang und spreizen weit auseinander, wobei die pollenbedeckte Seite der Antheren nach innen gewendet ist. Das Fruchtblatt ist kaum halb so lang wie die Staubblätter (nach Warnstorf ist es ebenso lang). Besuchende, honigsaugende Insekten berühren daher mit der einen Seite des Kopfes die Antheren, mit der entgegengesetzten die Narbe, bewirken also vorzugsweise Fremdbestäubung, nur dann Selbstbestäubung, wenn sie den Kopf abwechselnd rechts und links vom Stempel in die Blüte senken Ausser den Zwitterblüten sind auch kleinblumige, weibliche Blüten beobachtet.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 12) sind Fliegen, Falter und Käfer als Besucher beobachtet.

193. C. impatiens L. [H. M., Weit. Beob. I. S. 327; Kirchner, Flora S. 292.] — Die Kronblätter sind sehr klein, weiss, zuweilen fehlen sie gänzlich; es sind daher die Blüten wenig augenfällig. Am Grunde der längeren Staubblattpaare sitzt je eine Honigdrüse, ebenso je eine am Grunde der kürzeren Staubblätter. Sie sind auf der Aussenseite der Filamente durch einen grossen Wulst verbunden. Die pollenbedeckte Seite der sich weit nach aussen biegenden Staubblätter ist nach innen gerichtet, so dass honigsuchende Insekten vorzugsweise Fremdbestäubung bewirken können.

Als Besucher beobachtete Buddeberg bei Nassau eine honigsaugende und pollensammelnde Biene: Anthrena albicans Müll. ♀.

194. C. hirsuta L. Nach Jordan liegen die Antheren der Narbe an, so dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist.

Als Besucher sah Mac Leod in Flandern 1 kurzrüsselige Biene, 1 Muscide, 1 Käfer. (Bot. Jaarb. VI. S. 193.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 14) sind 1 Käfer, 1 Schwebfliege und 2 Musciden als Besucher beobachtet

195. C. latifolia Vahl. Die lila Blüten mit verborgenem Nektar sah Mac Leod in den Pyrenäen von zwei Tagfaltern besucht.

196. C. bellidifolia L. Die Blüten sind nach Warming in Grönland autogam, da die Antheren zeitweilig der Narbe dicht anliegen.

Nach Ekstam sind auf Novaja Semlja die geruchlosen Blüten, deren Durchmesser nach Kjellman im arktischen Sibirien 8 mm beträgt, protogynhomogam. Selbstbestäubung ist auch dort unvermeidlich.

197. C. resedifolia L. In den homogamen Blüten ist, nach Schulz (Beitr. II S. 13, 14), spontane Selbstbestäubung unvermeidlich. Als Besucher sah H. Müller in den Alpen sechs Fliegen (Musciden, Syrphiden, Empiden) und einen Tagfalter.

198. C. alpina L. ist nach Kerner protogyn. Die Narbe tritt aus der sich eben öffnenden Blüte hervor, während die Staubblätter noch unent-

wickelt in der Blüte stehen, so dass jetzt nur durch Insekten befruchtet werden kann. Später ist durch die sich verlängernden Staubblätter spontane Selbstbestäubung möglich.

199. C. chenopodiifolia L. hat, nach Grisebach, ausser den oberirdischen offenen Blüten unterirdische kleistogame.

45. Dentaria Tourn.

Ansehnliche, weissliche oder rötliche Blumen, meist mit verborgenem Honig. Meist vier Nektarien.

200. D. enneaphyllos L. [Schulz, Beitr. II. S. 14.] — Die weisslichgelben Kronblätter sind 13—17 mm lang. Aussen am Grunde der kurzen Staubblätter befindet sich je ein halbmondförmiger, nach aussen gerichteter Wulst; auch in der Mitte des Grundes jedes der beiden längeren Staubblattpaare sitzt ein breiter, ebenfalls nach oben gerichteter Fortsatz. Diese vier Nektarien sondern unbedeutend Honig ab. Die Antheren der längeren Staubblätter überragen die Kronblätter vielfach ein wenig und stehen mit der häufig bereits in der Knospe empfängnisfähigen Narbe meist in gleicher Höhe, selten ein wenig tiefer. Da die Kron- und Staubblätter sich auch bei warmer Witterung nur wenig spreizen, so befinden sich die Antheren in so grosser Nähe der Narbe, dass spontane Selbstbestäubung erfolgen muss. Die Antheren der kurzen, meist nur bis zur Mitte der langen reichenden Staubblätter springen gleichzeitig mit denen der letzteren auf oder ein wenig nach ihnen. Sie dienen ausschliesslich der Fremdbestäubung. Als Besucher sah Schulz bei San Martino und Paneveggio in die Blüte hineinkriechende Fliegen und Käfer, vorzüglich aber Noktuiden.

201. D. bulbifera L. [Kirchner, Flora S. 292; Knuth, Bijdr.] — In den grossen, blasslila, rosenroten oder auch weissen Blüten steht je eine Honigdrüse aussen am Grunde der beiden kürzeren Staubblätter und je eine meist gespaltene aussen zwischen den Wurzeln der beiden längeren Staubblattpaare. Zuweilen sind die vier Nektarien zu einem Ringe verbunden. Nur an sonnigen Stellen, wo Insektenbesuch eintritt, erfolgt Fruchtansatz, im Waldesschatten ist die Pflanze fast immer steril und vermehrt sich hier durch grosse, bei der Reife schwarzviolette Bulbillen in den Blattachseln. Trotz häufiger Überwachung habe ich in den Wäldern bei Kiel und Flensburg niemals Insektenbesuch wahrgenommen, sowie äusserst selten Fruchtansatz.

46. Hesperis L.

Ansehnliche, duftende Blumen mit verborgenem Honig. (Blumenklasse **B** und **F.**) Zwei oder vier Nektarien.

202. H. matronalis L. [H. M., Befr. S. 137; Kirchner, Flora S. 293; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Kerner, Pflanzenleben II. S. 197; Knuth, Weit. Beob. S. 23; Bijdragen.] — Die grossen violetten Blüten duften besonders am Abend stark veilchenartig (Kerner). Als Nektarien dienen zwei

grosse, den Grund der kürzeren Staubblätter umfassende, besonders nach innen stark entwickelte, grüne, fleischige Drüsen. Der Honig sammelt sich an jeder Seite der Blüte zwischen den Wurzeln von drei Staubblättern und dem Grunde des Fruchtknotens an. Die Antheren der längeren Staubblätter stehen im Blüteneingange; nach dem Verstäuben wachsen sie etwas und ragen aus der Blüte hervor. Die Antheren der kürzeren Staubblätter berühren beim Aufspringen mit ihrem obersten Teile die Narbe; im Verlaufe des Blühens wächst diese aus der Blüte herver. Alle Antheren springen nach innen auf, sodass sie sämtlich die Narbe mit Pollen bedecken; es ist also spontane Selbstbestäubung unausbleiblich. Honigsaugende Insekten bewirken aber regelmässig Fremdbestäubung, da sie Narbe und Antheren mit entgegengesetzten Seiten des Rüssels oder Kopfes berühren; pollensammelnde Insekten können ebensowohl Fremdals Selbstbestäubung herbeiführen.

Warnstorf bezeichnet die Blüten als schwach protogynisch bis homogam. Pollenzellen blass-gelblich, dicht- und kleinwarzig, elliptisch, bis 37 μ lang und 25 μ breit.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1), Borgstette (2), Buddeberg (3) und ich (!):

A. Coleoptera: *Telephoridae*: 1. Anthocomus fasciatus L. (1). B. Diptera: a) *Stratiomyidae*: 2. Nemotelus pantherinus L., pfd. (1). b) *Syrphidae*: 3. Chrysogaster aenea Mg., pfd. (2); 4. Eristalis arbustorum L., pfd. (!); 5. E. nemorum L., pfd. (1, 2); 6. E. pertinax Scop., pfd. (!); 7. E. tenax L., pfd. (1, !); 8. Rhingia rostrata L., sehr häufig, sgd. und pfd (1, 3, !); 9. Volucella pellucens L. (2). C. Hymenoptera: *Apidae*: 10. Anthrena albicans Müll. ♀, psd. (1); 11. Apis mellifica L. ☿, psd. (1, !); 12. Bombus lapidarius L. ♀, ebenso (!); 13. Halictus leucopus K. ♀, psd. (1). D. Lepidoptera: 14. Pieris brassicae L., häufig, sgd. (1, !); 15. P. napi L., desgl. (1, !); 16. P. rapae L., desgl. (1, !); 17. Vanessa urticae L., sgd. (!).

203. H. tristis L., eine homogame Nachtfalterblume. [H. M., Weit. Beob. II. S. 200—202; Kerner, Pflanzenleben II. S. 192.] — Die schmutziggrüngelben Kronblätter sind mit einem Netze zarter, schmutzig-graugrünfarbener Adern durchzogen; sie stechen daher, trotzdem ihre abstehenden Lappen 14—20 und mehr mm lang und 3—5½ mm breit sind, nur wenig von den grünen Teilen der Pflanze ab. Bei Tage duften sie unmerklich, sie erhalten dann auch kaum Insektenbesuch. Wenn sie sich aber abends zwischen 7 und 8 Uhr öffnen, verbreiten sie einen kräftigen Wohlgeruch (nach Hyacinthen, Kerner), wodurch sie sich als Nachtfalterblumen kennzeichnen.

An der Innenseite des Grundes der kürzeren Staubblätter sitzen, nach Herm. Müllers Darstellung, zwei grosse, grüne, fleischige Honigdrüsen, welche so reichlich Nektar aussondern, dass derselbe die beiden Winkel zwischen dem Grunde je eines kürzeren Staubblattes, demjenigen der beiden benachbarten längeren und dem Stempel ganz ausfüllt.

Die Kelchblätter sind schmal und 11—15 mm lang. In ihrem untersten Teile sind sie schwach auswärts gebogen, dagegen schliessen die obersten zwei Drittel derselben so dicht aneinander, dass sie die Nägel der Kronblätter fest zusammenhalten und zu Anfang der Blütezeit nur ein oder zwei enge, nur für

Schmetterlingsrüssel bequeme Honiggänge frei lassen. Im Anfange der Blütezeit stehen die pollenbedeckten Antheren der vier längeren Staubblätter der Blütenmitte zugekehrt im Blüteneingange; 1—2 mm unter ihnen befindet sich die gleichzeitig entwickelte Narbe. Diese ist in der Richtung von einem kürzeren Staubblatt zum anderen seitlich ausgezogen und durch einen Längsspalt in zwei Lappen geteilt, deren schmale Enden abwärts gekrümmt sind. Die beiden kürzeren Staubblätter kehren ihre pollenbedeckte Seite gleichfalls der Blütenmitte zu und befinden sich so dicht unter der Narbe, dass ihr oberster Teil mit dem herabgebogenen Narbenende etwa in gleicher Höhe und in etwa 1 mm Abstand liegt. Die ein oder zwei engen Durchgänge führen zwischen Narbenende und kurzem Staubblatt hindurch, sodass ein zum Nektar vordringender Schmetterlingsrüssel mit einer Seite die Narbe, mit der entgegengesetzten den Pollen der kürzeren Staubblätter streifen, mithin, sobald der Rüssel ringsum mit Blütenstaub behaftet ist, bei jedem ferneren Blütenbesuche Fremdbestäubung herbeiführen muss. Unterbleibt Insektenbesuch, so rückt die Narbe zwischen den vier längeren Staubblättern empor und behaftet sich dabei mit Pollen, sodass spontane Selbstbestäubung erfolgt, die, nach H. Müllers Versuchen, von Erfolg ist, während Hesperis tristis nach Hildebrand (Ber. d. d. b. Ges. 1896) selbststeril ist. Im Anfange der Blütezeit dienen die längeren Staubblätter nur dazu, unberufene Gäste vom Nektar fernzuhalten, indem sie mit ihren Staubbeuteln den Blüteneingang verstopfen.

Als Besucher und Befruchter sah H. Müllers Tochter Agnes an einigen milden Maiabenden 3 Noktuiden: 1. Dianthoecia nana Hufn.; 2. Hadena sp.; 3. Plusia gamma L., hfg.; 1 Spanner Jodis lactearia L. und 1 Zünsler Pionea forficalis L. Die Rüssellänge derselben ist 11—18 mm.

47. Malcolmia R. Br.

Ansehnliche Blumen mit verborgenem Nektar.

204. M. maritima R. Br. besitzt, nach Kerner, zwei Reihen abstehender, starrer, spitzer Börstchen auf dem Fruchtknoten, welche den Insektenrüssel verhindern, einen anderen Weg zum Nektar einzuschlagen, als denjenigen, auf welchem der Rüssel und der Kopf die pollenbedeckten Antheren und die Narbe streifen muss. Die Pflanze ist, nach Hildebrand (Ber. d. d. b. Ges. 1896), selbstfertil.

48. Sisymbrium L.

Kleine, gelbliche oder weissliche, homogame bis schwach protogyne Blumen mit halbverborgenem Honig. 2, 4 oder 6 Honigdrüsen.

205. S. officinale Scop. [H. M., Befr. S. 138; Weit. Beob. II. S. 202; Knuth, Ndfr. Ins. S. 26.] — Die kleinen, hellgelben Blüten haben einen Durchmesser von nur 3 mm. Jedes der beiden kürzeren Staubblätter hat zu beiden Seiten des Grundes eine Honigdrüse, deren abgesonderter Nektar in den Winkeln, der von einem kürzeren und einem längeren Staubblatt und dem Stempel

gebildet wird, sitzt. Zuerst ragen die Narbe und die mit ihr gleich hoch stehenden und ihr mit der aufgesprungenen Seite der Antheren fast anliegenden, längeren Staubblätter ein wenig aus der Blüte hervor, während die beiden kürzeren zwar noch in der Blüte verborgen sind, aber gleichfalls bereits geöffnete Staubbeutel haben. Sodann wachsen alle 6 Staubblätter noch ein wenig, so dass die längeren höher als die Narbe stehen und über ihr zusammenneigen, während die kürzeren nunmehr den Fruchtblättern an Länge gleich und etwas nach aussen gespreizt

Fig. 30. Sisymbrium. (Nach der Natur. Halbschematisch, vergrössert. Zwei längere Staubblätter, zwei Kronblätter und das vordere Kelchblatt sind fortgenommen.)

1. S. officinale L. Blüte im ersten Stadium: Die Antheren der längeren Staubblätter (a) stehen in gleicher Höhe mit der Narbe (s), die der kürzeren (a') tiefer als dieselbe. 2. S. offic. Blüte im zweiten Stadium: Die Antheren der längeren Staubblätter überragen die Narbe, die der kürzeren stehen mit ihr in gleicher Höhe. 3. S. Sophia L. Blüte im zweiten Zustande. *k* Kelch; *c* Kronblatt; *n* Nektarium.

sind. Durch ein besuchendes Insekt kann daher sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung herbeigeführt werden. Letztere tritt bei dem geringen Insektenbesuche häufig spontan durch Hinabfallen des Pollens auf die Narbe im zweiten Blütenzustande ein. Diese Selbstbestäubung ist, nach Comes (Ult. stud.), von Erfolg.

Als Besucher sahen H. Müller (1) und ich (!):

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp., pfd. (1). b) *Syrphidae*: 2. Ascia podagrica F., pfd., in Menge (1). B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Apis mellifica L., sgd. (!); 3. Anthrena dorsata K., psd. und sgd. (1); 5. Halictus morio F. ♂, sgd. (1). C. Lepidoptera: 6. Pieris brassicae L., sgd. (!); 7. P. napi L., sgd. (1, !); 8. P. rapae L. sgd. (1).

Alfken beobachtete bei Bremen *Apidae*: 1. Prosopis communis Nyl. ♀; 2. Eriades nigricornis Nyl. ♀. Schletterer beobachtete bei Pola die beiden Bienen Anthrena florea F., „öfters“, sgd. und Halictus calceatus Scop., dann die Grabwespe Pemphredon unicolor F., s. hfg.

Mac Leod sah in Flandern 2 Bienen, 3 Schwebfliegen, 1 Muscide. (Bot. Jaarb. VI. S. 199, 200).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 14) sind 1 Muscide und 1 Schwebfliege als Besucher beobachtet.

206. S. Sophia L. [Kirchner, Beitr. S. 20, 21; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 200; Kerner, Pflanzenleben II; Knuth, Ndfr. Ins. S. 26, 27; Weit. Beob. S. 231.] — Obgleich die Pflanze bis 1 m hoch wird und einen reichblütigen Blütenstand entwickelt, ist sie doch wenig augenfällig, da der Durchmesser der Einzelblüte nur 3 mm beträgt und eine gelblich-grüne, also wenig auffallende Farbe besitzt. Die Kronblätter sind nur halb so lang wie die Kelchblätter (siehe Fig. 30) und unterscheiden sich von ihnen kaum durch ihre Färbung, treten also fast gänzlich von ihrer eigentlichen Aufgabe zurück.

Frucht- und Staubblätter sind (nach meinen Untersuchungen) gleichzeitig entwickelt und verhalten sich in Bezug auf ihre gegenseitige Stellung wie bei der vorigen Art; auch die Lage der Nektarien stimmt überein (nach den von mir auf den nordfriesischen Inseln beobachteten Pflanzen), während Velenowsky ein unregelmässig wulstiges, den ganzen Blütengrund einnehmendes Nektarium abbildet. Nach Kerner findet schwache Protogynie statt, doch beträgt der Zeitunterschied in der Entwickelung der Staub- und Fruchtblätter nur wenige Stunden: spontane Selbstbestäubung ist also auch hier unvermeidlich. Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 37) ist der Pollen blassgelb, elliptisch, äusserst fein papillös bis fast glatt, 18—19 μ breit und 25—31 μ lang.

Als Besucher beobachtete ich auf der Insel Föhr: Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp. ♀; 2. Sepsis sp.; 3. Themira minor Hal. b) *Syrphidae*: 4. Syritta pipiens L., sämtlich sgd.; v. Fricken in Westfalen und Ostpreussen den Blattkäfer Colaphus sophiae Schall.; Schiner in Österreich Thereva anilis L.; Redtenbacher bei Wien gleichfalls den Blattkäfer Colaphus sophiae Schall.

207. S. austriacum Jacq. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L.; 2. E. nemorum L.; 3. Pipiza festiva Mg., sgd.; 4. Syritta pipiens L.; 5. Syrphus albostriatus Fall., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Anthrena dorsata K. ♀, sgd. und psd.; 7. A. nitida Fourc. ♀, psd.; 8. A. propinqua Schenck ♀, sgd. und psd.; 9. A. tibialis K. ♀, sgd. und psd.; 10. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 11. Melecta armata Pz. ♀, sgd.; 12. Nomada lineola Pz. ♀, sgd.; 13. Osmia caerulescens L. ♀, sgd. und psd.; 13. O. fulviventris Pz. ♂ ♀, sgd.

208. S. orientale L. (S. Columnae Jacq.) Als Besucher beobachtete Friese bei Fiume (F.), Triest (T.) und in Ungarn (U.) die Apiden:

1. Anthrena carbonaria L., n. slt. (F.); 2. A. decorata Sm. (U.); 3. A. hypopolia Pér. (U., mehrfach, F.); 4. A. limbata Ev. (U.); 5. A. morio Brullé (F., hfg. U.); 6. A. nobilis Mor. ♀ ♂ (U.), n. slt.; 7. A. scita Ev. (U.), n. slt.; 8. A. sisymbrii Friese, slt. (F.); 9. A. suerinensis Friese (U.), n. slt.; 10. A. tibialis K. 2. Generat. (U.); 11. Nomada chrysopyga Mor. (U.), hfg.; 12. Osmia bisulca Gerst. (F., U.); 13. O. fulviventris Pz.; 14. O. panzeri Mor. (F., U.), hfg.; 15. O. solskyi Mor. (F.).

209. S. acutangulum DC. (S. austriacum var. acutangulum Koch.) Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 5 kurzrüsselige Hymenopteren, 1 Falter, 3 Käfer, 7 Schwebfliegen, 1 Mücke, 2 Empiden, 7 Musciden als Besucher. (B. Jaarb. VI. S. 392, 393.)

210. S. pinnatifidum DC. Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen einen Halictus als Besucher. (A. a. O. S. 393.)

211. S. strictissimum L. Loew beobachtete im botanischen Garten Garten zu Berlin die Honigbiene sgd.

49. Stenophragma Čelakovský.

Kleine, weisse, homogame bis schwach protogyne Blumen mit halbverborgenem Honig. Von den sechs am Grunde der Staubblätter stehenden Nektarien sondern nur die an der Basis der kürzeren Honig ab, die anderen vier sind rudimentär.

212. St. Thalianum Cel. (Sisymbrium Thalianum Gaud.) [H. M., Weit. Beob. II. S. 202, 203; Kerner, Pflanzenleben II; Kirchner, Flora S. 294; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Ndfr. Ins. S. 27.] — Der von den am Grunde der beiden kürzeren Staubblätter sitzenden Nektarien abgesonderte Honig sammelt sich in den darunter stehenden Kelchblättern an, doch unterbleibt die Honigabsonderung bisweilen gänzlich. Die mit Pollen bedeckten Seiten der Antheren der längeren Staubblätter umgeben die Narbe und führen unfehlbar spontane Selbstbestäubung herbei. Die Ausbildung der Staubblätter ist, nach Kirchner, schwankend: in der Regel sind alle 6 vorhanden, die Länge der kürzeren beträgt $^4/_5$—$^1/_3$ der längeren; doch fehlen nicht selten die beiden kürzeren gänzlich. Nach Kerner findet schwache Protogynie statt. Warnstorf bezeichnet die Pflanzen von Ruppin als homogam. Blüten dort zwitterig und auf derselben Pflanze mit fehlschlagenden Staubblättern, daher gynomonoecisch; Stempel in letzteren Blüten zweiseitig rötlich-braun. Pollen weisslich, eiförmig bis elliptisch, feinwarzig, etwa 30 μ lang und 25 μ breit.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller:

A. Coleoptera: a) *Curculionidae*: 1. Ceutorhynchus sp. b) *Mordellidae*: 2. Anaspis rufilabris Gyll. c) *Nitidulidae*: 3. Meligethes. B. Diptera: a) *Empidae*: 4. Empis vernalis Mg., sgd. b) *Syrphidae*: 5. Ascia podagrica F., pfd.; 6. Rhingia rostrata L., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Apis mellifica L. ☿, sgd.

Mac Leod sah in Flandern eine Muscide. (Bot. Jaarb. VI. S. 200).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 12) ist 1 Schwebfliege als Besucher beobachtet.

213. Hugueninia tanacetifolia Rchb. Nach Briquet (Etudes) beträgt der Blütendurchmesser 5 mm. Der Kelch und die gelbe Krone sind ausgebreitet. Die Staubblätter spreizen sich auseinander und wenden ihre Antheren wagerecht mit der aufgesprungenen Seite nach oben. Die Besucher der homogamen, nach Honig duftenden Blüten sind Fliegen, Wespen, Bienen und Schmetterlinge, welche vorzugsweise Selbstbestäubung bewirken. Kirchner fügt hinzu, dass im botanischen Garten zu Hohenheim sowohl die Kronblätter, als auch die Staubblätter aufrecht standen, weshalb die Narbe von den vier oberen Antheren dicht umschlossen und spontan mit Pollen belegt wurde. Die Pflanze ist, nach Hildebrand (Ber. d. d. b. Ges. 1896), selbststeril.

50. Alliaria Adanson.

Kleine, weisse, homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. Von den vier Nektarien sondern nur die beiden am Grunde der kürzeren Staubblätter stehenden Honig nach innen ab, während die beiden anderen, welche zwischen dem Grunde je zweier längerer Staubblätter stehen, nicht secernieren.

214. A. officinalis Andrz. (Sisymbrium Alliaria Scop.) [H. M., Befr. S. 137, 138; Weit. Beob. II. S. 202; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 199; Knuth, Herbstbeob.] — Der von den beiden secernierenden Honigdrüsen abgesonderte Nektar bildet zunächst vier Tröpfchen im Grunde zwischen je einem kürzeren und einem benachbarten längeren Staubblatt und füllt endlich die Zwischenräume zwischen den Basen der Staubblätter und dem Grunde des

Stempels aus. Da der Nektar nach innen abgesondert wird und nicht nach den Kelchblättern zu, so sind letztere nach dem Aufblühen überflüssig und fallen leicht ab. Alle Antheren springen nach innen auf, wobei diejenigen der längeren Staubblätter die Narbe so eng umschliessen, dass spontane Selbstbestäubung eintreten muss, die auch (Hildebrand, Ber. d. d. bot. Ges. 1896) von Erfolg ist. Zum Nektar vordringende oder auch Pollen fressende oder sammelnde Insekten müssen nach der Lage der Antheren und der Narbe auch gelegentlich Fremdbestäubung bewirken.

Als Besucher sahen Herm. Müller (1), Borgstette (2) und ich (!):

A. Coleoptera: a) *Curculionidae*: 1. Ceutorhynchus winzige Art (1). b) *Dermestidae*: 2. Byturus fumatus F., pfd. und sgd. (?), sehr häufig (1). c) *Nitidulidae:* 3. Epuraea (1); 4. Meligethes, häufig (1). B. Diptera: a) *Bibionidae:* 5. Dilophus vulgaris Mg. ♂, sgd. (?), (1). b) *Empidae:* 6. Empis nigricans Fall., sgd., häufig (1); 7. E. punctata F., sgd. (1). c) *Muscidae:* 8. Anthomyia, sgd. (1); 9. Sepsis sp. (1). d) *Syrphidae:* 10. Rhingia rostrata L., sgd. (1); 11. Syrphus decorus Mg. (2). C. Hymenoptera: *Apidae:* 12. Anthrena nitida Fourc. ♀, sgd. (1); 13. Apis mellifica L. ☿, sgd. (1, !). Rössler bemerkte bei Wiesbaden den Falter Adela rufimitrella Scop.

Verhoeff beobachtete auf Norderney: A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Meligethes brassicae Scop. b) *Staphylinidae:* 2. Tachyporus obtusus L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Anthomyia spec. b) *Syrphidae*: 4. Platycheirus peltatus Mg. 1 ♂, pfd. C. Lepidoptera: a) *Tineidae*: 5. Adela cuprella Thbg. ♀.

Ducke beobachtete bei Triest Anthrena tscheki Mor. ♀.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 14) sind 1 Käfer, 1 Empide, 2 Musciden und 2 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

51. Braya Sternberg et Hoppe.

Kleine gelbe oder weisse Blumen mit halbverborgenem Honig.

215. B. alpina Sternb. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 248.] — Wie bei Malcolmia werden die Insekten durch zwei Gruppen aufrecht abstehender, starrer, spitzer, am Fruchtknoten sitzender Börstchen auf den Weg zum Honig verwiesen, wobei sie mit dem Rüssel und Kopf die pollenbedeckten Antheren streifen müssen. Die Narbe ist vor den Staubblättern entwickelt und ist sofort sichtbar, sobald die Kronblätter der aufblühenden Knospe sich etwas auseinander schieben. — Nach Ekstam sind auf Nowaja Semlja die geruchlosen Blüten homogam oder schwach protogyn-homogam. Selbstbestäubung ist möglich.

52. Erysimum L.

Gelbe, homogame oder protogyne Blumen mit halbverborgenem Honig. Zwei oder vier Nektarien.

216. E. cheiranthoides L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 203, 204; Kirchner, Flora S. 295.] — Von den vier Nektarien befinden sich zwei rudimentäre zwischen den Wurzeln der längeren Staubblattpaare, während die beiden secernierenden an der Innenseite des Grundes der beiden kürzeren Staubblätter sitzen. Dieselben bereiten soviel Nektar, dass dieser jederseits den Raum zwischen dem Grunde der kürzeren und der benachbarten längeren Staubblätter und dem Fruchtknoten aus-

füllt. Alle Antheren kehren die aufgesprungene, pollenbedeckte Seite nach innen, wobei sich jedoch die kürzeren Staubblätter nach aussen biegen, dadurch den Zugang zum Nektar frei machen und so Fremdbestäubung durch besuchende Insekten ermöglichen, während die vier längeren die Narbe umgeben und bei ausbleibendem Besuche spontane Selbstbestäubung sichern.

Als Besucher sah Buddeberg in Nassau eine kurzrüsselige Biene (Panurgus calcaratus Scop.) sgd. Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 30): Vanessa urticae L., sgd.; Mac Leod in Flandern 1 kurzrüsselige Biene, 1 Schwebfliege, 1 Muscide. (Bot. Jaarb. VI. S. 198, 199.)

217. E. helveticum DC. [H. M., Alpenbl. S. 150.] — Die homogamen Blumen sah Herm. Müller von Musciden, drei Käfern, vier Faltern besucht.

218. E. orientale R. Br. [Knuth, Herbstbeob.] sah ich im botanischen Garten zu Kiel von saugenden Schwebfliegen (Eristalis sp., Platicheirus sp., Syritta pipiens L., Syrphus balteatus Deg.) und Faltern (Pieris napi L.) besucht. Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) sind die gelblich-weissen, elliptischen, warzigen Pollenkörner 30—37 μ lang und 18—21 μ breit.

219. E. aureum Breb. ist selbstfertil. (Comes, Ult. stud.)

220. E. crepidifolium Rchb. [Schulz, Beitr. II. S. 14, 15.] — Der Grund der kürzeren Staubblätter ist von einem vier- oder mehreckigen, honigabsondernden Wulste umgeben; auch vor den Wurzeln jedes Paares der längeren Staubblätter stehen drei schräg aufwärts gerichtete, secernierende Fortsätze, deren mittlerer sich gerade vor dem Spalt zwischen den beiden Staubfäden befindet. Die Narbe ist sofort nach dem Aufblühen reif; sie überragt anfangs die längeren Staubblätter um etwa 3 mm. Später strecken sich die Filamente, so dass die Antheren die Narbe erreichen, doch springen die Staubbeutel erst ganz zuletzt auf, so dass anfangs nur Fremdbestäubung und erst gegen Ende der Blütezeit Selbstbestäubung möglich ist. — Als Besucher der leuchtend gelben Blüten sah Schulz Schmetterlinge, Bienen und Fliegen, sowie zahllose kleine Käfer (Meligethes); dieselben bewirken wohl vielfach neben Fremdbestäubung auch Selbstbestäubung.

53. Brassica L.

Homogame oder schwach protogyne, gelbe, meist zu grossen Ständen vereinigte, daher ziemlich augenfällige Blumen mit halbverborgenem Nektar. Vier Nektarien, von denen zwei an der Innenseite der beiden kürzeren und zwei zwischen je zwei längeren Staubblättern sitzen.

221. B. oleracea L. [H. M., Befr. S. 139. 140; Weit. Beob. II. S. 204; Kirchner, Flora S. 297; Cobelli, Brass. oler; Knuth, Helgoland; Ndfr. Ins.; Weit. Beob. S. 231.] — Die hellgelben, nach Kerner von 8 Uhr morgens bis 9 Uhr abends geöffneten Blüten besitzen vier Honigdrüsen, von denen sich zwei an der Innenseite der Wurzel der kürzeren Staubblätter befinden, die beiden andern zwischen den Wurzeln je zweier längerer. Die von den ersteren ausgesonderten Nektartropfen verbreiten sich zwischen je drei benachbarten Staubblättern und dem Fruchtknoten, die von den beiden anderen ausgeschiedenen sitzen an der Aussenseite

zwischen je zwei dicht nebeneinander stehenden längeren Staubblättern und schwellen, nach Müller, bisweilen bis zur Berührung mit dem dahinter stehenden Kelchblatte an; nach Jordan secernieren sie dagegen nicht. Die beiden kürzeren Staubblätter sind meist kürzer, bisweilen so lang wie das Fruchtblatt; sie biegen sich von demselben nach aussen ab, indem die pollenbedeckte Seite der Antheren sich dabei nach innen wendet. Die vier längeren Staubblätter entfernen sich nicht von der Blütenmitte, aber sie machen eine viertel oder halbe Drehung, so dass die pollenbedeckte Seite ihrer Antheren den kürzeren Staubblättern zugewendet oder ganz nach aussen gerichtet ist. Mit dieser Darstellung Herm. Müllers fand ich auch die Blüteneinrichtung des „wilden" Kohl von Helgoland übereinstimmend. Es bewirken daher Insekten, welche zu dem von den innen liegenden Nektarien abgesonderten Honig vordringen, vorwiegend Fremdbestäubung. Der Nektar der anderen Drüsen kann ohne Berührung der Narbe gewonnen werden. Diese sind also wohl für die Befruchtung nutzlos, was die oben erwähnte Bemerkung Jordans zu bestätigen scheint. Bei ausbleibendem Besuche krümmt sich der obere Teil der längeren Staubblätter meist soweit nach der Narbe zu, dass eine Berührung und somit spontane Selbstbestäubung eintritt. Nach Lund und Kjaerskou (B. Jb. 1885. I. S. 753) ist letztere zwar von Erfolg, doch sind die zahlreich hervorgebrachten Früchte meist nicht so reich an Samen wie die durch Kreuzung befruchteten.

Unter den Besuchern nimmt die Honigbiene eine erste Stelle ein; ausser ihr beobachtete ich besonders auf Helgoland den Kohlweissling (Pieris brassicae L.)[1]). Auf den nordfriesischen Inseln sah ich ausserdem verschiedene pollenfressende und saugende Syrphiden (Helophilus, Eristalis, Syrphus, Rhingia), sowie die Erdhummel sgd. Überall tritt auch ein kleiner Käfer (Meligethes) pollenfressend und Kronblätter annagend auf, meist ohne der Blume zu nutzen.

Als Besucher des Kohls beobachteten Herm. Müller (1) und Buddeberg (2):

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes, sehr zahlreich, Pollen oder andere Blumenteile fressend (1). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Anthrena fulvescens Sm. ♀, psd. (2); 3. A. fulvicrus K. ♀, psd. (1); 4. A. nana K. ♂, sgd. (1); 5. A. gwynana K. ♀, sgd. und psd. (1); 6. A. nigroaenea K. ♀, sgd. (1); 7. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd. (1); 8. Halictus cylindricus K. ♀ (1); 9. H. morio F. ♀, psd. und sgd. (2); 10. Osmia rufa L. ♂, sgd. (2). C. Thysanoptera: 11. Thrips häufig (1).

Alfken und Höppner (H.) beobachteten bei Bremen: Apidae: 1. Anthrena albicans Müll. ♀, n. slt.; 2. A. humilis Imh. ♂ (H.); 3. A. argentata K. ♀, slt.; 4. A. carbonaria L. ♀, slt.; 5. A. convexiuscula K. ♀, slt.; 6. A. nigroaenea K. ♀, n. slt.; 7. A. propinqua Schk. ♀ (H.); 8. Bombus agrorum F. ♀, slt.; 9. B. derhamellus K. ♀, slt.; 10. B. silvarum L. ♀, slt.; 11. Halictus calceatus Scop. ♀, s. hfg.; 12. H. flavipes F. ♀, hfg.; 13. H. levis K. ♀, slt.; 14. H. minutus K. ♀, slt.; 15. H. nitidiusculus K. ♀, hfg.; 16. H. punctulatus K. ♀, hfg.; 17. H. rubicundus Chr. ♀, hfg.; 18. H. sexnotatulus Nyl. ♀, s. slt.; 19. Nomada succincta Pz. ♀ ♂, sgd.; 20. O. rufa L. ♀ ♂, n. slt.; 21. Podalirius retusus L. ♀ ♂, slt.

Leege beobachtete auf Juist: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Colletes cunicularis L.; 2. Osmia maritima Friese ♂, hfg., sgd.

---

[1]) Nach Fertigstellung des Manuskripts sah ich am 5. Juni 1897 als häufigen Besucher des wilden Kohls auf Helgoland eine Biene, Anthrena carbonaria L., sgd., deren Grössenverhältnisse denjenigen der Blüte entspricht.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthophora carbonaria L. ♂, sgd.; 2. Anthrena extricata Sm. ♀, psd.; 3. Bombus agrorum F. ♀, sgd. und psd.; 4. B. lapidarius L. ♀, sgd.; 5. B. terrester L. ♀ ☿, sgd. und psd.; 6. Osmia rufa L. ♂, sgd.; Mac Leod in Flandern 6 langrüsselige, 8 kurzrüsselige Bienen, 8 Schwebfliegen, 2 Musciden, 3 Falter, 1 Käfer (Bot. Jaarb. VI. S. 204.); Schletterer bei Pola die beiden Furchenbienen 1. Halictus calceatus Scop.; 2. H. fasciatellus Schck.

Cobelli (Verh. der zool.-bot. Ges. zu Wien 1889) beobachtete bei Roveredo auf den Blüten der Var. sabauda 50 Apiden aus den Gattungen: Anthrena, Anthophora, Apis, Bombus, Chalicodoma, Chelostoma, Eucera, Halictus, Melecta, Nomada, Osmia, Xylocopa, während die später blühende Var. botrytis-asparagoides nur von 11 Apiden-Arten, die auch in geringer Individuenzahl auftraten, besucht wurde.

222. B. Rapa L. [Kirchner, Flora S. 298; Schulz, Beitr. I. S. 3, 4; Mac Leod, B. Jaarb. VI. 204—205; Knuth, Ndfr. Ins. S. 27, 28.] — Die goldgelben, schwach protogynen Blumen stimmen in Bezug auf die Anzahl und die Lage der Nektarien mit der vorigen Art überein, doch trennen sich, nach Kirchner, die an der Innenseite der kürzeren Staubblätter liegenden und reichlichen Nektar absondernden mitunter in zwei Höcker. Wenn die Blüten sich öffnen, sind die Antheren noch geschlossen, und es liegen die der vier längeren Staubblätter der bereits entwickelten Narbe dicht an. Noch bevor die Kronblätter sich völlig auseinander gebreitet haben, springen die Staubbeutel auf, wobei die Filamente eine halbe Umdrehung machen, so dass ihre pollenbedeckten Seiten nach aussen gerichtet sind. Nach Schulz vollführen sie bisweilen jedoch nur eine viertel Drehung. Die Antheren der kürzeren Staubblätter bleiben mit der pollenbedeckten Seite der Narbe zugewandt, stehen aber 2—3½ mm tiefer als diese. Beim Abblühen krümmen sich die längeren, die Narbe ein wenig überragenden Antheren so, dass spontane Selbstbestäubung stattfinden kann, die nach Kirchner und Hildebrand (Geschl. S. 70) von Erfolg ist, während Lund und Kjaerskou (a. a. O.), sowie Focke die Pflanze als selbststeril bezeichnen. Besuchende Insekten werden, wie bei voriger Art vorwiegend Fremdbestäubung bewirken, welche grosse Fruchtbarkeit zur Folge hat.

Als Besucher sah ich bei Kiel ausser der Honigbiene (sgd. und psd.) auch pollenfressende Schwebfliegen (Helophilus pendulus L., Syritta, Eristalis tenax L. und nemorum L., Syrphus), sowie als unnützen Blumengast Meligethes.

Krieger beobachtete bei Leipzig Prosopis communis Nyl.

Schmiedeknecht in Thüringen die Apiden: 1. Anthrena flessae Pz.; 2. A. floricola Ev.; 3. A. dorsata K.; 4. Osmia bicolor Schrk. ♀; 5. O. rufa L. und giebt für Florenz nach Piccioli als Besucher 6. Anthrena florentina Magr. an.

Schenck bemerkte in Nassau die Apiden: 1. Anthrena albicans Müll.; 2. A. chrysosceles K.; 3. A. cineraria L.; 4. A. combinata Chr.; 5. A. convexiuscula K.; 6. A. extricata Sm.; 7. A. flavipes F.; 8. A. floricola Ev.; 9. A. gwynana K.; 10. A. parvula K.; 11. A. propinqua Schck.; 12. A. punctulata Schck.; 13. A. nitida Fourcr.; 14. A. trimmerana K.; 15. Halictus albipes F.; 16. H. interruptus Pz. ♀; 17. Nomada alternata K.; 18. N. succincta Pz.; 19. N. xanthosticta K.; 20. Osmia bicolor Schrck.

223. B. Napus L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 204; Kirchner, Flora S. 299; Knuth, Ndfr. Ins. S. 28.] — Die goldgelben, schwach protogynen

Blüten stimmen in ihrer Einrichtung ganz mit derjenigen der vorigen Art überein. Nach Kirchner ist aber die Protogynie etwas ausgeprägter, da die an der Spitze einen kleinen roten Punkt tragenden Antheren erst ein wenig nach dem Öffnen der Blüte aufspringen. Die Blüten sind etwas grösser als bei voriger Art, doch stehen sie infolge der Verlängerung der Blütenstandsachse etwas lockerer.

Als Besucher sah ich dieselben Besucher wie bei voriger Art.

Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen Anthrena carbonaria L. als Besucher; Alfken bei Bremen (auf B. Napus u. Rapa): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Orthoneura nobilis Fall.; 2. Platycheirus albimanus F.; 3. Syrphus venustus Mg., s. hfg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthrena albicrus K. ♀, hfg.; 5. A. argentata Smith ♀; 6. A. carbonaria L. ♀ ♂, slt.; 7. A. cineraria L. ♀, slt.; 8. A. cingulata F. ♀, slt.; 9. A. flavipes Pz. ♀, hfg.; 10. A. fucata Smith ♀, slt.; 11. A. nigroaenea K. ♀, n. slt.; 12. A. parvula K. ♀, s. hfg.; 13. A. propinqua Schck. ♀ ♂, s. hfg.; 14. A. tibialis K. ♀, slt.; 15. Eriades florisomnis L. ♀ ♂, slt.; 16. Halictus calceatus Scop. ♀, s. hfg.; 17. H. flavipes F. ♀, hfg.; 18. H. leucopus K. ♀, slt.; 19. H. nitidiusculus K. ♀, n. slt.; 20. H. rubicundus Chr. ♀, hfg.; 21. H. sexnotatulus Nyl. ♀, slt.; 22. Nomada bifida Ths. ♀, slt.; 23. N. lineola Pz. ♀, sgd., slt.; 24. N. ruficornis L. var. flava Pz. ♀, slt.; 25. Osmia rufa L. ♀ ♂, hfg.; 26. Podalirius acervorum L. ♀, slt.; 27. P. retusus L. ♀ ♂, hfg. Schmiedeknecht sah in Thüringen Osmia bicolor Schrk. ♀.

Mac Leod beobachtete in Flandern an Brassica Napus und Rapa: Apis, 1 Hummel, 6 kurzrüsselige Bienen, 4 Schwebfliegen, 3 andere Dipteren, 2 Falter, 1 Käfer (Bot. Jaarb. VI. S. 205); de Vries in den Niederlanden die Biene Anthrena dorsata K. ♀.

224. B. nigra Koch. [Kirchner, Flora S. 299; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 205—206; Knuth, Helgoland; Ndfr. Ins. S. 149.] — Der starke, kumarinartige Duft und die zahlreichen gelben Blüten locken da, wo die Pflanze, wie auf dem Oberlande von Helgoland, häufig auftritt, auch zahlreiche Insekten zum Besuche an. Der gelbe Kelch steht schräg ab, die Kronblätter stehen aufrecht, der Durchmesser der Blüte beträgt 11—12 mm. Da die grossen Staubblätter in gleicher Höhe mit der Narbe etwa 1 mm von ihr entfernt stehen, kann beim Neigen der Blumen im Winde Pollen auf die Narbe fallen, also spontane Selbstbestäubung eintreten. Sie sind den beiden kürzeren Staubblättern zugekehrt, die 2—3 mm tiefer als die Narbe stehen, also niemals Selbstbestäubung bewirken können, sondern der Fremdbestäubung dienen, die durch zahlreiche Insekten herbeigeführt wird, welche bei der Suche nach dem im Blütengrunde abgesonderten Nektar sich bald ringsum mit Pollen bedecken, den sie dann auf die in der Blütenmitte aufragende Narbe abstreifen. Von den vier grünen, etwa gleich grossen Honigdrüsen befindet sich je eine an der Innenseite der beiden kürzeren nnd je eine an der Aussenseite je zweier längerer Staubblätter. Sie sondern reichlich Nektar ab. — Nach Kirchner kommen auf verschiedenen Stöcken Griffel von verschiedener Länge vor, so dass die Narben bald in der Höhe der kürzeren, bald in der Höhe der längeren Staubblätter stehen. Ich habe solche Verschiedenheiten an den von mir auf Helgoland untersuchten Pflanzen nicht bemerkt.

Als Besucher sah ich auf dieser Insel zahlreiche pollenfressende Fliegen oder pollensammelnde oder honigsaugende Bienen:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Calliphora erythrocephala Mg., s. hfg.; 2. C. vomitoria L., hfg.; 3. Coelopa frigida Fall., s. hfg.; 4. Cynomyia mortuorum L. ♂, hfg.; 5. Fucellia fucorum Fall., s. hfg.; 6. Lucilia caesar L., s. hfg; 7. Scatophaga stercoraria

L. ♀ ♂, s. hfg.; 8. mittelgrosse Musciden. b) *Syrphidae*: 9. Eristalis arbustorum L. ♀ ♂, s. hfg.; 10. E. tenax L. ♀ ♂, hfg.; 11. Helophilus trivittatus F. ♀, einzeln; 12. Syritta pipiens L., s. hfg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 13. Anthrena carbonaria L. ♀, 2. Generation. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 14. Pieris brassicae L., einzeln. D. Orthoptera: 15. Forficula auricularia L., sehr zahlreich, Blütenteile fressend. Sämtliche Insekten vom 8.—11. Juli 1895 auf dem Oberlande.

Verhoeff beobachtete auf Baltrum: A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Meligethes brassicae Scop. b) *Scarabaeidae*: 1. Phyllopertha horticola L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia spec.; Heinsius in Holland 1 Muscide (Scatophaga stercoraria L. ♂) und 1 Schwebfliege (Eristalis arbustorum L. ♀) (Bot. Jaarb. IV. S. 65); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden 1 Hummel, Bombus subterraneus L. ☿, als Besucher.

225. B. fructicosa Cyr. ist selbstfertil. (Comes, Ult. stud.)

54. Sinapis Tourn.

Gelbe, homogame bis schwach protogyne Blumen, deren Kelchblätter bei einigen Arten senkrecht abstehen, so dass der Honig freiliegt; bei anderen Arten ist er dagegen völlig geborgen. Vier Nektarien von derselben Lage wie bei Brassica.

226. S. arvensis L. [H. M., Befr. S. 140; Weit. Beob. II. S. 204, 205; Knuth, Ndfr. Ins. S. 28, 149; Rügen; Kirchner, Flora S. 299, 300.] — Da die Kelchblätter wagerecht abstehen, sind die Honigdrüsen zwar von aussen sichtbar und zugänglich, doch stehen die Blüten so dicht zusammen, dass die besuchenden Insekten bequemer den Rüssel zwischen den Staubblättern hindurch zum Nektar vorschieben, was auch regelmässig geschieht. Die Antheren der längeren Staubblätter drehen anfangs die aufgesprungene Seite den benachbarten kürzeren Staubblättern zu, am dritten Blühtage aber kehren sie die pollenbedeckte Seite nach oben und krümmen die Fäden abwärts, wobei, falls der Pollen noch nicht von besuchenden und dabei die Bestäubuug vermittelnden Insekten abgestreift ist, die zwischen die Antheren in die Höhe rückende Narbe von selbst damit belegt wird. — Eggers beobachtete (nach Hansgirg) Pseudokleistogamie. Nach Jordan secernieren in der Regel nur die beiden vor den kürzeren Staubblättern stehenden Nektarien. Nach Kerner sind die Blüten protogyn. Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 37) in den Pollen gelb, brotförmig, mit regelmässigen, zarten, gefelderten Leisten.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1), Buddeberg (2) und ich (!) folgende Insekten:

A. Coleoptera: a) *Alleculidae*: 1. Gonodera murina L. (1). b) *Cerambycidae*: 2. Leptura livida F., Antheren fressend (1); 3. Strangalia nigra L., w. v. (1). c) *Coccinellidae*: 4. Coccinella 7 punctata L., hld. (1). d) *Nitidulidae*: 5. Meligethes sp., häufig (1, !). e) *Scarabaeidae*: 6. Phyllopertha horticola L., Blütenteile abweidend (1). B. Diptera: a) *Conopidae*: 7. Dalmannia punctata F., sgd. (1); 8. Myopa buccata L., sgd. (1). b) *Empidae*: 9. Empis sp., sgd. (1). c) *Muscidae*: 10. Lucilia sp., pfd. (1); 11. Scatophaga merdaria F. (1); 12. Sc. stercoraria L., pfd. (1). d) *Syrphidae*: 13. Chrysogaster macquarti Loew, pfd. (1); 14. Eristalis aeneus Scop., sgd. und pfd. (1); 15. E. arbustorum L., zahlreich, w. v. (1); 16. E. pertinax Scop., nicht selten, w. v. (1); 17. E. sepulcralis L., w. v. (1); 18. E. tenax L., dgl. (!); 19. Rhingia rostrata L., sgd. und pfd. (1); 20. Syritta pipiens L., pfd. (1); 21. Syrphus umbellatarum F., dgl. (!). C. Hemiptera: *Pentatomidae*: 22. Eurydema ornatum L., Blütenteile anbohrend und sgd. (2). D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 23. An-

threna albicrus K. ♂, sgd., in Mehrzahl (1); 24. A. cingulata F. ♂, sgd. (1); 25. A. dorsata K. ♀, sgd. und pfd. (1); 26. A. nana K. ♂, sgd. (1); 27. Apis mellifica L. ☿, sgd., häufig (1, !); 28. Bombus lapidarius L. ☿, sgd. (1); 29. Eriades nigricornis Nyl. ♂, sgd. (2); 30. Halictus leucozonius K. ♀, sgd. (1); 31. H. malachurus K. ♀, sgd. und psd. (1); 32. H. sexnotatus K. ♀, sgd., einzeln (1); 33. H. sexsignatus Schenck ♀, sgd., einzeln (1); 34. Nomada alboguttata H.-Sch. var. pallescens H.-Sch. ♀, sgd., häufig (1); 35. Prosopis hyalinata Sm. ♂, sgd. und psd. (1); 36. Prosopis confusa Nyl. ♀, w. v. (1). b) *Tenthredinidae*: 37. Cephus pygmaeus L., hld. und pfd. (1). C. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 38. Euclidia glyphica L., sgd. (1). b) *Rhopalocera*: 39. Pieris napi L. (1); 40. P. rapae L. (!), beide sgd.

Auf Helgoland beobachtete ich (Bot. Jaarb. 1896, S. 38): Diptera: a) *Muscidae*: 1. Calliphora vomitoria L., pfd. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis tenax L., sgd.; ferner auf der Insel Rügen: A. Diptera: a) *Syrphidae*: 1. Eristalis anthophorinus Zett. ♂; 2. E. arbustorum L. ♂; 3. E. pertinax L.; 4. E. sepulcralis L.; 5. E. tenax L.; 6. Helophilus floreus L.; 7. Syrphus pyrastri L.; 8. S. ribesii L, sämtl. sgd. und pfd. b) *Tabanidae*: 9. Chrysops caecutiens L. ♂. B. Hymenoptera: *Apidae*: 10. Anthrena carbonaria L. ♀; 11. Apis mellifica L. ☿; 12. Bombus terrester L. ☿; 13. Halictus rubicundus Chr. ♀, sämtl. sgd. und psd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 14. Vanessa atalanta L.; 15. V. urticae L; 16. Pieris sp., sämtl. sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena albicans Müll. ♀; 2. A. carbonaria L. ♀; 3. A. denticulata K. ♀; 4. A. flavipes Pz. ♀; 5. Eriades florisomnis L. ♀.

Heinsius beobachtete in Holland 2 Schwebfliegen (Eristalis arbustorum L. ♀, E. horticola Deg. ♀), 1 Falter (Pieris brassicae L. ♀), 1 kurzrüsselige Biene (Anthrena carbonaria L. ♀, häufig) und 4 langrüsselige (Podalirius acervorum L. ♀, Apis mellifica L. ☿, Bombus hortorum L. ☿, B. lapidarius L. ☿) als Besucher. (Bot. Jaarb. S. 63–65.)

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden Apis mellifica L. ☿, als Besucher; Mac Leod in Flandern 5 Schwebfliegen, 1 Muscide, 1 Falter (Bot. Jaarb. VI. S. 207); Schletterer bei Pola die Blattwespe Arge cyanocrocea Forst.

227. S. Cheiranthus Koch γ. montana DC. (Brassica montana DC). [Mac Leod, Pyreneeënbl.] — Die Nägel der gelben Blumenblätter werden durch die Kelchblätter so dicht zusammengehalten, dass eine enge Kronröhre von 9—11 mm Tiefe entsteht; es ist daher der Nektar auf normalem Wege nur dem dünnen Rüssel der Falter leicht zugänglich. Von den vier Honigdrüsen sitzen zwei kleinere immer am Grunde der kürzeren Staubblätter, zwei grössere am Grunde der längeren, doch scheiden diese letzteren keinen Nektar aus und können (wie bei Diplotaxis muralis) auch von aussen durch Spalten zwischen den Kelchblättern erreicht werden. Die kleineren Honigdrüsen secernieren dagegen; sie können nur durch zwei enge Zugänge an beiden Seiten der Narbe erreicht werden. Ein eingeführter dünner Insektenrüssel berührt daher zuerst die nach innen geöffneten und die Narbe etwas überragenden Antheren der vier längeren Staubblätter und dann mit der entgegengesetzten Seite die Narbe, so dass Fremdbestäubung bevorzugt ist. Später ist diese noch mehr erleichtert, indem diese Antheren ihre Pollenflächen nach oben kehren.

Einen dem Blütenbau entsprechenden Besucher beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen, nämlich einen Tagfalter: Anthocharis belia Cr. var. simplonia Freyer, sgd.

228. S. alba L. [Hildebrand, Bot. Jahrbücher 12, S. 26; Kirchner, Beitr. S. 22, 23.] — Die dichtgedrängten, goldgelben Blumen haben einen vanilleartigen Duft. Die Kronblätter breiten auf 5 mm langen, anfangs auf-

recht stehenden Nägeln ihre Platten flach aus, so dass der Blütendurchmesser 15 mm beträgt. Die Narbe und die Antheren der längeren Staubblätter überragen die Kronblätter um 2—3 mm. Spontane Selbstbestäubung findet jedoch nicht statt, weil die Antheren die aufgesprungene Seite von der Narbe ab nach aussen wenden. Die beiden kürzeren Staubblätter stehen um 3—4 mm tiefer; ihre pollenbedeckte Seite ist nach innen gerichtet. Von den vier Nektarien stehen zwei innen am Grunde der längeren Staubblätter.

Als Besucher beobachtete ich an kultivierten Pflanzen bei Kiel die Honigbiene sgd., sowie eine Syrphide (Eristalis tenax L.) pfd.

55. Erucastrum Prsl.

Gelbliche, homogame bis schwach protogyne Blumen mit freiliegendem Honig. 4 Nektarien.

229. E. obtusangulum Rchb. [Kirchner, Beitr. S. 22, 23.] — Die Kelchblätter der Pflanzen bei Zermatt stehen, wie bei Sinapis arvensis, senkrecht ab; es würde daher der Nektar von den besuchenden Insekten wieder von aussen erreichbar sein, doch stehen auch hier die Blüten wieder so dicht zusammen, dass es für die Kerfe bequemer ist, den Honig von oben her auszubeuten. Derselbe wird von vier Nektarien abgesondert von denen, nach Velenovskýs Abbildung, zwei breite und flache an der Innenseite der Wurzeln der beiden kürzeren Staubblätter stehend, zwischen den Nägeln der Kronblätter hervortreten. Letztere sind 5 mm lang, aufwärts gerichtet und seitlich aneinander schliessend. Ihre Platten breiten sich so aus, dass der Blütendurchmesser etwa 12 mm beträgt. Die Antheren tragen vor ihrem Aufspringen an der Spitze einen dunkelroten Fleck. Sie wenden sämtlich ihre geöffnete Seite nach innen, sind aber sämtlich von der gleichzeitig entwickelten, dicht über dem Blüteneingange stehenden Narbe entfernt, so dass bei der aufrechten Stellung der Blüten spontane Selbstbestäubung in der Regel nicht eintreten kann. Die Antheren der längeren Staubblätter stehen mit ihren unteren Enden mit der Narbe in gleicher Höhe, die der beiden kürzeren etwas tiefer als letztere.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 6 Bienen, 6 Falter, 1 Käfer, 5 Syrphiden, 1 Bombylide, 1 Muscide als Besucher. (A. a. O. S. 392.)

56. Diplotaxis DC.

Gelbe, ziemlich grosse, wohlriechende, homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. Vier Nektardrüsen.

230. D. tenuifolia DC. [Mac Leod, Untersuchungen II.; Kirchner, Flora S. 301; Schulz, Beitr. II. S. 15; H. M., Alpenbl. S. 150.] — Von den vier Nektarien secernieren nur die zwei kleineren, innen am Grunde der beiden kürzeren Staubblätter stehenden; die beiden anderen sind viel grösser, sie sitzen aussen zwischen den Wurzeln je zweier längerer Staubblätter und sind schräg nach aussen gerichtet. Die zwei vor den aussondernden Drüsen befindlichen Kelchblätter stehen aufrecht, die beiden andern stehen wagerecht ab. Die kürzeren Staubblätter wenden die aufgesprungenen Seiten ihrer Antheren nach innen;

die Antheren der längeren sind den kürzeren zugekehrt. Zum Nektar vordringende Insekten bewirken daher meist Fremdbestäubung; bei ausbleibendem Insektenbesuche erfolgt durch Berühren der Antheren und Narbe Selbstbestäubung.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen 2 Musciden, 2 Apiden (Halictus) und einen Falter; Schulz beobachtete zahlreiche Fliegen und Falter, seltener Hautflügler und Käfer; Mac Leod in Flandern 2 Schwebfliegen, 1 Falter (Bot. Jaarb. VI. S. 202.)

231. D. muralis DC. [Kirchner, Beitr. S. 23, 24.] — Die Blüteneinrichtung stimmt im wesentlichen mit derjenigen der vorigen Art überein, doch secernieren alle vier Nektarien; es stehen daher auch die vier Kelchblätter gleichmässig schräg ab. Die Blüten haben einen Durchmesser von 16—20 mm. Die Platten der Kronblätter sind so breit, dass sie mit den Seitenrändern etwas übereinander greifen. Mit dem Öffnen der Blüte sind die Antheren aufgesprungen, und auch die Narbe ist bereits entwickelt. Diese steht anfangs etwas tiefer oder eben so hoch wie die Antheren der vier längeren Staubblätter. Zwar wenden diese ihre aufgesprungene Seite nach aussen ab, es tritt aber doch unvermeidlich spontane Selbstbestäubung ein, da diese Antheren fast ringsum mit Pollen bedeckt sind und der Narbe ganz nahe stehen. Wenn die Blüten sich vollständig ausgebreitet haben, überragt die Narbe die Antheren der längeren Staubblätter ein wenig, so dass bei eintretendem Insektenbesuche nun Fremdbestäubung begünstigt ist. Die Antheren der beiden kürzeren Staubblätter sind nach innen gewendet und stehen etwa 3 mm tiefer als die Antheren der längeren.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in Flandern Apis, 1 Halictus, 4 Schwebfliegen, 1 Muscide, 1 Falter. (Bot. Jaarb. VI. S. 203.)

57. Eruca DC.

Gelbliche, grosse, homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. Vier Nektarien.

232. E. sativa Lam. [Hildebrand, Vergleich. Unters.; Kirchner, Beitr. S. 21.] — Die weisslich-gelben, mit dunkelbraunen Adern gezierten Kronblätter breiten sich zu einem Kreuz von etwa 25 mm Durchmesser aus. Die Blüten sind homogam. Die Antheren sind nach innen geöffnet und stehen dicht an der Narbe, es ist daher spontane Selbstbestäubung unvermeidlich. Von vier Nektarien secernieren nur die zwei grossen, flachen, an der Innenseite der kurzen Staubblätter stehenden, während die beiden anderen aussen zwischen den Wurzeln der beiden längeren Staubblattpaare befindlichen keinen Honig aussondern.

58. Vesicaria Lam.

Gelbe Blumen mit halbverborgenem Nektar.

233. V. artica R. Br. In Grönland beobachtete Warming noch in 700 m Höhe Fruchtansatz. Über die Blüteneinrichtung ist nichts bekannt.

234. V. utriculata L. Nach Briquet (Etudes) beträgt der Durchmesser der gelben Krone, deren Nägel mit den Kelchblättern eine innen 1—1 1/2 mm weite Röhre bilden, 15 mm. Am Grunde der beiden kurzen Staubblätter sitzen vier Nektarien, deren Nektar sich am Grunde der bereits erwähnten Röhre befindet. Fremdbestäubung ist vorwiegend, da die Narbe die am Blüteneingange stehenden Antheren der vier längeren Staubblätter etwas überragt, was eine spontane Selbstbestäubnng in der Regel unmöglich macht. Die zwei äusseren Staubblätter haben bisweilen dieselbe Länge, wie die vier inneren. Die von Kirchner (Bot. Centralbl. Bd. 69. S. 20, Anm.) untersuchten Blüten waren duftlos; sie zeigten schwache Protogynie und ihr Durchmesser betrug 15—22 mm.

59. Alyssum Tourn.

Ziemlich kleine, gelbe, homogame bis protogyne Blumen mit halbverborgenem Honig. Meist vier Nektarien. Zuweilen auch nektarlose Blumen.

235. A. calycinum L. [Kirchner, Flora S. 304; Kerner, Pflanzenleben II.; Knuth, Bijdragen.] — Der Durchmesser der kleinen, hellgelben, sich später verfärbenden, nektarlosen Blüten beträgt 1,5—2 mm. Die Kelchblätter stehen aufrecht und falten die Nägel der Kronblätter dicht zusammen. Die Antheren öffnen sich nach innen; da diejenigen der kürzeren Staubblätter mit der Narbe in gleicher Höhe stehen, die der längeren sie eben überragen, so ist spontane Selbstbestäubung unausbleiblich. Nach Kerner findet anfangs schwache Protogynie statt, so dass alsdann bei Insektenbesuch Fremdbestäubung erfolgen muss; bleibt dieser aus, so tritt gegen Ende der Blütezeit Autogamie ein, indem sich die Staubblätter gegen die Narbe biegen.

Als Besucher beobachtete ich im botan. Garten zu Kiel eine Schwebfliege: Syritta pipiens L. sgd.; H. Müller (Weit. Beob. I. S. 327) in Thüringen eine Conopide (Myopa testacea L.) sgd.

236. A. montanum L. [Kerner, Pflanzenleben II.; Schulz, Beitr. II. S. 15.] — Die ziemlich kleinen, gelben, honigduftenden, homogamen Blüten besitzen vier honigabsondernde Nektarien, von denen zwei in dem Winkel zwischen dem Grunde der kurzen Staubblätter und zwei zwischen je zwei langen Staubblättern sitzen. Die Antheren stehen meist in gleicher Höhe mit der gleichzeitig entwickelten Narbe. Bei heiterer Witterung spreizen Kron- und Staubblätter etwas, so dass alsdann bei Insektenbesuch Fremdbestäubung bevorzugt ist; bei trübem Wetter und in der Nacht liegen sie dem Fruchtblatte dicht an, so dass spontane Selbstbestäubung eintreten muss. Nach Kerner wird durch nachträgliches Wachsen der Kronblätter die Augenfälligkeit der Blütenstände bedeutend erhöht.

Als Besucher bezeichnet Schulz Fliegen. Herm. Müller beobachtete in seinem Garten: A. Coleoptera: *Telephoridae*: 1. Dasytes plumbeus Müll., häufig. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia-Arten sgd., zahlreich; 3. Lucilia cornicina F., andauernd sgd. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis sepulcralis L., sgd. in Mehrzahl; 5. Syritta pipiens L., sgd. und pfd., häufig. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 6. Halictus nitidiusculus K. ♀, sgd. und psd., häufig; 7. Nomada ruficornis L., sgd.; 8. Prosopis ♂, in Mehrzahl sgd. b) *Sphegidae*: 9. Cerceris rybiensis L., sgd., nicht selten.

Friese beobachtete in Ungarn die seltene Anthrena tscheki Mor. = nigrifrons Smith; Ducke bei Triest die Erdbienen: Anthrena tscheki Mor. ♀ und A. (Biareolina) neglecta Dours ♂ als Besucher.

237. A. alpestre L. [Kirchner, Beitr. S. 25, 26.] — Die honigduftenden, homogamen Blüten sind an den Pflanzen der gelben Wand von Zermatt goldgelb; ihr Durchmesser beträgt 3—4 mm. Die vier Nektarien sitzen zu beiden Seiten des Grundes der zwei kurzen Staubblätter. Die Antheren der vier längeren Staubblätter stehen in gleicher Höhe mit der gleichzeitig entwickelten Narbe etwa 1 mm oberhalb des Blüteneinganges. Die Antheren der zwei kurzen Staubblätter stehen in demselben. Die Antheren springen nach innen auf und bleiben auch in dieser Lage, doch sind sie von der Narbe so weit entfernt, dass spontane Selbstbestäubung nicht völlig gesichert ist.

238. A. saxatile L. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin; Diptera: *Syrphidae*: Eristalis sepulcralis L. sgd.

239. Aubrietia Columnae Guss. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von der Honigbiene (sgd.) besucht, ebenso

240. A. spathulata DC.

60. Berteroa DC.

Weisse, homogame Blumen mit halbverborgenem Nektar. Vier Honigdrüsen.

241. B. incana DC. [Schulz, Beiträge I. S. 4; Kirchner, Flora S. 304; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 209; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Herbstb.; Bijdragen.] — Die Nektarien liegen zu je zwei an dem innern Grunde eines kurzen Staubblattes. Die Antheren der langen Staubblätter überragen die Narbe ein wenig und drehen sich gleich nach dem Aufblühen denen der kürzeren zu. Letztere stehen mit der Narbe in gleicher Höhe, sind aber infolge der Krümmung der Staubfäden ziemlich weit von ihr entfernt. Indem sich aber die Beutel der längeren Staubblätter an der Spitze etwas zu krümmen pflegen, ist spontane Selbstbestäubung leicht möglich. Der über jeder Honigdrüse freie Weg zum Nektar wird durch den Zahn der kürzeren Staubblätter eingeschränkt, so dass ein eingeführter Insektenrüssel zwischen je einem kurzen und einem benachbarten langen Staubblatt eingeführt werden muss, woraus die Drehung der längeren Staubblätter dem Blüteneingang zu ihre Erklärung findet.

Warnstorf bezeichnete die Blüten als protogyn: Narbe schon in halbgeöffneten Blüten entwickelt; die längeren Staubblätter sind um diese Zeit noch viel kürzer als der Griffel und besitzen geschlossene Antheren; beim Ausbreiten der Blumenblätter strecken sie sich und überragen ein wenig die Narbe, so dass leicht Autogamie eintreten kann. Pollen gelb, brotförmig, dicht warzig, etwa 35 μ lang und 15 μ breit.

Als Besucher und Befruchter sah ich an Gartenexemplaren bei Kiel saugende Schwebfliegen (Eristalis arbustorum L., E. nemorum L., Rhingia rostrata L., Syritta pipiens L., Syrphus ribesii L.) und Falter (Vanessa io. L.); Warnstorf bei Ruppin Bienen; Alfken bei Bremen: *Apidae*: Halictus brevicornis Schck. ♀, sgd.

61. Lunaria L.

Grosse, violette, homogame Blumen mit verborgenem Honig.

242. L. annua L. (L. biennis Mnch.) [Knuth, Bijdragen; Bot. Centralbl. Bd. 70. S. 339, 340.] — Die Blüteneinrichtung hat mit derjenigen von Matthiola incana eine grosse Ähnlichkeit, doch ist die Kronröhre nur 10 mm lang, so dass der Nektar kürzerrüsseligen Insekten zugänglich ist. Der Kelch ist am Grunde tiefherzförmig und schliesst dicht zusammen, so dass die Nägel der violetten, duftlosen Kronblätter zu einer Röhre vereinigt sind. Die Antheren der vier längeren Staubblätter ragen zur Hälfte aus dem Blütenein-

Fig. 31. Lunaria annua L. (Nach der Natur.)

1. Blüte in natürlicher Grösse. *K* Ausbuchtung des Kelchgrundes. *a'* die halb aus der Blütenöffnung hervorragenden Antheren der 4 längeren Staubblätter. *2.* Staubblätter und Stempel nach der Entfernung von Kelch und Blumenkrone, die kürzeren Staubblätter daher auseinanderspreizend, in natürlicher Grösse. a^1 Antheren der längeren Staubblätter. a^2 Antheren eines kürzeren Staubblattes. *f* Der untere Teil des zwischen den zusammenschliessenden Staubfäden der längeren Staubblätter sichtbaren Stempels. (Narbe verborgen.) *n* Nektarium mit Honigtropfen. *3.* Wie vorige, aber in zweifacher Vergrösserung.

gange hervor und kehren ihre pollenbedeckten, dicht aneinander liegenden Seiten nach innen. Es kann daher auch hier durch Pollenfall spontan oder bei Insektenbesuch Selbstbestäubung eintreten. Die beiden kürzeren Staubblätter neigen am Grunde bogig ab und lassen auf diese Weise Platz für die an ihrer Innenseite gelegenen Nektarien und die von diesen abgesonderten grossen Nektartropfen. Die Antheren der beiden kürzeren Staubblätter sind zwar, wie die der beiden längeren, mit der Narbe gleichzeitig entwickelt, kehren ihr auch die aufgesprungene Seite zu, trotzdem ist aber durch den Pollen der kürzeren Staubblätter kaum Selbstbestäubung möglich, da die Filamente der vier längeren Staubblätter den Stempel dicht umgeben und so die Narbe vor Berührung mit den Antheren der zwei kürzeren schützen. Bei Besuch weiterer Blüten wird dieser Pollen dann zwischen den auseinandergedrängten

Filamenten der längeren Staubblätter auf die Narbe gebracht und so Fremdbestäubung bewirkt.

Die Rüssel der zum Nektar vordringenden Insekten bedecken sich mit dem Pollen der beiden kürzeren Staubblätter, da das Saugorgan zwischen der Aussenseite der längeren und der Innenseite der kürzeren Staubblätter vorgeschoben werden muss. Zum Ausbeuten des Nektars ist zwar ein 10 mm langer Rüssel erforderlich, doch genügt schon ein halb so langer, um den Honig zu erreichen, da dieser bis in die Mitte der Kronröhre emporsteigt.

Pollensammelnde oder -fressende kleine Insekten können Blütenstaub nur von den aus der Blüte etwas hervorragenden Antheren der vier längeren Staubblätter erhalten und können dabei durch Hinabstossen von Pollen auf die Narbe Selbstbestäubung herbeiführen. Letztere erfolgt bei ausbleibendem Insektenbesuche spontan durch Pollenfall.

Als Besucher beobachtete ich im Garten der Ober-Realschule zu Kiel honigsaugende Tagfalter (Vanessa urticae L. und Pieris brassicae L. ♂) regelmässig von Blüte zu Blüte fliegend und dabei Fremdbestäubung herbeiführend; ebenso die langrüsseligste unserer Frühlingsbienen: Anthophora pilipes F. ♂, sgd., sowie Bombus lapidarius L. ♀ ☿. Auch mehrere Exemplare der Honigbiene bemühten sich, andauernd zu saugen, und da sie gleichfalls zahlreiche Blüten nach einander besuchten und ich die Saugbewegung wahrnehmen konnte, so ergiebt sich, dass sie mit ihrem nur 6 mm langen Rüssel gleichfalls den Nektar erreichten und in derselben Weise Fremdbestäubung herbeiführten wie die Falter. Eine kleine pollensammelnde Biene (Anthrena gwynana K. ♀) bewirkte gelegentliche Selbstbestäubung, ebenso eine pollenfressende Schwebfliege (Syritta pipiens L.).

243. L. rediviva L. sah Loew im bot. Garten zu Berlin von der Honigbiene (sgd.) besucht.

62. Schievereckia Andr.

Blumen mit halbverborgenem Honig. 4 Nektarien.

244. Sch. podolica Andrz. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 171, 337.] — Zu jeder Seite des Grundes der beiden kürzeren Staubblätter liegt ein Nektarium. In den Blüten ist durch Protogynie anfangs Selbstbestäubung verhindert. Auch noch nach dem Aufspringen der Antheren ist diese zunächst ausgeschlossen, weil die Staubblätter noch von der Narbe abstehen. Gegen Ende der Blütezeit erfolgt jedoch Autogamie, weil sich dann die Staubblätter gegen die Blütenmitte neigen.

Als Besucher beobachtete Loew an Pflanzen des botanischen Gartens zu Berlin: A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes aeneus F., hld. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Eristalis aeneus Scop., pfd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthrena parvula K. ♀, sgd. und psd.; 4. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 5. Halictus nitidiusculus K. ♀, sgd. und psd.

63. Petrocallis R. Br.

Rosa gefärbte, homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. 4 Nektarien.

245. P. pyrenaica R. Br. [Schulz, Beiträge II. S. 16.] — Zu beiden Seiten des Grundes jedes der 2 kürzeren Staubblätter sitzt eine reichlich secernierende Honigdrüse. Mit der beim Aufblühen bereits empfängnisfähigen Narbe stehen die Antheren der kurzen Staubblätter in gleicher Höhe, doch findet eine Berührung nicht statt, da die Staubfäden am Grunde kreisförmig nach aussen gerichtet sind. Diejenigen der längeren Staubblätter sind bis zur Mitte gleichlaufend, worauf sie sich nach aussen wenden. Ihre abwärts gerichteten Antheren stehen alsdann fast über denjenigen der kürzeren Staubblätter; sie können leicht spontane Selbstbestäubung herbeiführen.

Als Besucher sah Schulz in Tirol zahlreiche Fliegen und Falter, welche neben der Fremdbestäubung in vielen Fällen auch Selbstbestäubung bewirken können.

64. Erophila DC.

Kleine, weisse, homogame bis schwach protogyne Blumen mit halbverborgenem Honig. 4 Nektarien.

246. E. verna E. Meyer. (Draba verna L.) [H. M., Befr. S. 135; Weit. Beob. I. S. 327; Hildebrand, Geschl. S. 70; Kerner, Pflanzenleben II.; Kirchner, Flora S. 305; Knuth, Ndfr. Ins. S. 28.] — Die 4 kleinen, grünen Nektarien sitzen jederseits am Grunde der beiden kürzeren Staubblätter. Die 4 längeren Staubblätter stehen mit ihren pollenbedeckten Seiten dicht an der mit ihnen gleichzeitig entwickelten Narbe und entlassen bei leichter Erschütterung ein Wölkchen Blütenstaub, so dass spontane Selbstbestäubung unausbleiblich ist. Letztere ist nach den Versuchen von Hildebrand von Erfolg. Die Antheren der kürzeren Staubblätter stehen tiefer als die Narbe, dienen also der Fremdbestäubung. Während Müller Homogamie feststellte, sind nach Kerner die Blumen beim Aufblühen protogyn, doch springen schon an demselben Tage die Antheren auf, und es tritt dadurch spontane Selbstbestäubung ein, dass sich die Staubblätter der Blütenmitte zubiegen. Nach dem letzteren Forscher vergrössern sich die Kronblätter während des Aufblühens stark. Die Blüten öffnen sich nach demselben morgens um 9 Uhr und schliessen sich nachmittags um 6 Uhr.

Jordan unterscheidet kurzfrüchtige und langfrüchtige Erophila-Formen oder -Arten. Erstere sind so gebaut, wie oben geschildert; bei letzterem überragt die Narbe die Antheren, und es unterbleibt daher häufig die Fruchtbildung.

Infolge der Kleinheit der Blüten ist der Insektenbesuch ein sehr geringer. Ich sah bei Kiel nur die Honigbiene sgd. und psd. H. Müller sah in Westfalen ausser dieser noch zwei kleine kurzrüsselige Bienen (Anthrena parvula K. ♀ und Halictus sp.) sgd., sowie einige pollenfressende Musciden (Anthomyia sp.; Hylemyia cinerella Mg.; Sarcophaga carnaria L.).

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena parvula K. ♀ psd. und sgd., ♂ sgd.; 2. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 3. Bombus terrester L. ♀, sgd.; 4. Halictus calceatus Scop. ♀, sgd. und psd.; 5. H. morio F. ♀, sgd. und psd.; 6. Halictus nitidiusculus K. ♀, sgd. und psd. *Muscidae*: 7. Musca domestica L. ♂, sgd. Mac Leod sah in Flandern 2 Musciden (B. Jaarb. VI. S. 210); Burkill (Fert. of Spring Fl.) an der Küste von Yorkshire eine sehr kleine kurzrüsselige Diptere, honigsaugend.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 17) sind 1 Käfer und 2 Fliegen als Besucher beobachtet.

65. Draba L.

Kleine weisse oder gelbe, homogame oder protogyne Blumen mit halb- bis ganzverborgenem Honig.

247. D. aizoides L. [Hildebrand, Crucif. S. 13; H. M., Alpenblumen S. 145, 146; Kerner, Pflanzenleben II.] — In den anfangs goldgelben, später weisslichen Blüten überragt im ersten (weiblichen) Zustande die Narbe die noch geschlossenen Staubblätter. Die Antheren derselben springen erst auf, wenn sie soweit gewachsen sind, dass die längeren von ihnen mit der Narbe in gleicher Höhe stehen. Durch Neigung der Antheren gegen dieselbe ist spontane Selbstbestäubung möglich. Bei sonnigem Wetter spreizen sie sich jedoch soweit auseinander, dass der Nektar sichtbar wird und bei Insektenbesuch Fremdbestäubung erfolgt.

Fig. 32. Draba aizoides L. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte von oben gesehen. *B.* Blüte nach Entfernung von Kelch und Blumenkrone. *C.* Nektarium nebst den Wurzeln der Staubfäden. *h* Honigtröpfchen. *n* Nektarium. *k* kürzere, *l* längere Staubblätter. (Vergr. 7 : 1.)

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen Fliegen (7 Musciden, 6 Syrphiden), 10 Falter und 1 Käfer.

248. D. Zahlbruckneri Host. [Kirchner, Beitr. S. 26.] — In den goldgelben, protogynen Blüten ist in späterem Zustande durch Pollenfall Selbstbestäubung möglich. Zu jeder Seite der beiden kürzeren Staubblätter steht ein kleines, Honig absonderndes Nektarium.

249. D. Wahlenbergii Hartm. [H. M., Alpenbl. S. 146; Warming a. a. O.] ist homogam. Bei ausbleibendem Insektenbesuche gelangt regelmässig von selbst Pollen auf die Narbe.

250. D. Thomasii Koch. Als Besucher sah H. Müller in den Alpen besonders Fliegen (3 Musciden und eine Syrphide).

251. D. frigida Sauter. Als Besucher der homogamen, der Selbstbestäubung fähigen Blüten sah H. Müller (Alpenbl. S. 147) 1 Muscide.

252. D. incana L. ist in Grönland, nach Warming, homogam und der spontanen Selbstbestäubung fähig. Ebenso verhalten sich dort nach demselben Forscher:

253—256. D. nivalis Liljebl., D. corymbosa R. Br., D. artica J. Vahl, D. hirta L. und deren var. rupestris Hartm., während deren var. leiocarpa Lindbl. nicht so leicht spontan befruchtbar ist.

257. D. aurea M. Vahl weicht nach Warming durch die tiefere Bergung des Nektars ab. Hier schliessen die langen Nägel der Kronblätter röhrenförmig zusammen, so dass nur Insekten mit längerem Rüssel zum Honig gelangen können. In den homogamen Blüten kann nur durch die längeren Staubblätter spontane Selbstbestäubung erfolgen, während die kürzeren der Fremdbestäubung dienen.

258. D. alpina L. ist nach Lindman auf dem Dovrefjeld homogam und spontaner Selbstbestäubung fähig.

Nach Ekstam stimmt die Einrichtung der protogyn-homogamen Blüte auf Novaja Semlja mit derjenigen der skandinavischen und grönländischen Formen überein.

259. D. crassifolia L. ist nach Warming im arktischen Gebiet homogam und autogam.

66. Kernera Med.

Kleine, weisse, homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. 4 Nektarien.

260. K. saxatilis Rchb. (Cochlearia sax. Lam.) [H. M., Alpenbl. S. 147.] — Die Blüten sind homogam. Jederseits des Grundes der beiden kürzeren Staubblätter befindet sich je ein honigabsonderndes, grünes fleischiges Knötchen. Die anfangs kleinen und aufrechten Kronblätter breiten sich später aus. Die Antheren der 4 längeren Staubblätter stehen dicht neben denjenigen der beiden kürzeren; alle 6 springen nach innen auf und stehen so, dass ein honigsaugendes Insekt sie streifen muss und mit der anderen Seite die Narbe berührt, mithin Kreuzung begünstigt ist. Bei trübem Wetter bleiben die Blüten halb geschlossen, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgt. Der Fruchtknoten färbt sich in älteren Blüten purpurbraun.

Fig. 33. Kernera saxatilis Rchb. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte von oben gesehen. *B.* Blüte nach Fortnahme zweier Kronblätter von der Seite. *k* kürzeres Staubblatt. (Vergr. 7 : 1.)

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen besonders Fliegen (5 Musciden, 1 Empide, 3 Syrphiden), sowie einzelne Bienen (Anthrena) und Käfer (Meligethes).

67. Cochlearia L.

Weisse, duftende, homogame Blumen mit halbverborgenem Honig oder auch honiglose Blüten.

261. C. Armoracia L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 198; Kirchner, Flora S. 305; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Kerner, Pflanzenleben II.; Knuth, Bijdragen.] — In den duftenden Blüten sitzen am Grunde der Staubblätter wallförmige Nektarien, deren Honigabsonderung eine sehr geringe ist. Die Antheren springen sämtlich nach innen auf; die der längeren stehen mit der gleichzeitig entwickelten Narbe in gleicher Höhe. Letztere befindet sich im Blüteneingange, so dass durch besuchende Insekten vorzugsweise Fremdbestäubung bewirkt wird, doch ist auch Selbstbestäubung leicht möglich, die jedoch nach Kerner fast oder ganz wirkungslos ist. Nach Warnstorf sind die Blüten protogyn: Narbenpapillen schon in noch geschlossenen Blüten entwickelt. Nach demselben überragen sämtliche Staubblätter die Narbe. Pollen gelblich, brotförmig, warzig, durchschnittlich 37—43 μ lang und 15—19 μ breit.

Als Besucher sahen Herm. Müller (1) und ich (!):

A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Meligethes sp. in grösster Zahl in den Blüten (!, 1). b) *Telephoridae*: 2. Malachius bipustulatus L., Antheren fressend (1). B. Diptera: a) *Bibionidae*: 3. Bibio hortulanus L., vergeblich honigsuchend (1). b) *Empidae*: 4. Empis punctata F., sgd. (1). c) *Muscidae*: 5. Scatophaga merdaria F., sgd. (1); 6. Sepsis sp. (1). d) *Syrphidae*; 7. Eristalis sp., sgd. und pfd. (!); 8. Syritta pipiens L., w. v. (1, !); 9. Syrphus balteatus Deg., w. v. (!). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 10. Anthrena albicans Müll. ♀, w. v. (1); 11. Halictus levis K. ♀, sgd. (1); 12. H. zonulus Sm. ♀, sgd. (1). b) *Ichneumonidae*: 13. Mehrere Arten, nach Honig suchend (1).

262. C. officinalis L. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 29, 149.] — Der Blütendurchmesser beträgt 8—10 mm. Nektarien vermochte ich bei dieser und der folgenden Art nicht zu erkennen. Burkill (Fert. of Spring Flowers in Journ. of Bot. 1897) fand an der Küste von Yorkshire dagegen vier deutliche Nektarien im Blütengrunde. Die Antheren der 4 längeren Staubblätter stehen mit der gleichzeitig entwickelten Narbe in gleicher Höhe, anfangs etwas von ihr abgewendet. Die Antheren der kürzeren springen etwas später auf, stehen anfangs etwas tiefer, erreichen aber später die Höhe der Narbe. Spontane Selbstbestäubung ist daher leicht möglich. Durch besuchende, pollensammelnde oder Säfte im Blütengrund erbohrende Insekten kann Fremd- oder Selbstbestäubung hervorgebracht werden.

Als Besucher sah ich einzelne Fliegen (Syrphiden, Musciden) und Käfer (Meligethes). Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin die Honigbiene. Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes picipes Sturm, sgd. B. Diptera: *Muscidae*: 2. Coelopa sp., sgd.; 3. Hylemyia sp., sgd.; 4. Drosophila graminum Fall., sgd.; 5. Scatophaga stercoraria L., sgd. und pfd.; 6. eine andere kleine Muscide. C. Hymenoptera: *Ichneumonidae*: 7. Ichneumon sp., sgd. In Dumfriesshire (Schottland) [Scott-Elliot, Flora S. 16] sind 1 Muscide und Meligethes als Besucher beobachtet.

263. C. arctica Schl. Nach Ekstam findet auf Novaja Semlja Selbstbestäubung beim Zusammenschliessen der Blüte statt.

264. C. danica L. [Knuth, Nordfr. Ins.; Helgoland.] — Der Blütendurchmesser beträgt nur 4—5 mm. Die Antheren der 4 längeren Staubblätter springen wieder zuerst auf, sind aber von Anfang an der Narbe zugekehrt und überragen diese ein wenig. Alsbald springen auch die Antheren der kürzeren Staubblätter auf, worauf die Beutel der sämtlichen 6 Staubblätter gegen die

Blütenmitte neigen und so spontane erfolgreiche Selbstbestäubung bewirken, falls nicht vorher durch Insektenbesuch Autogamie oder Allogamie herbeigeführt ist. Auch erstere ist von Erfolg.

Als Besucher sah ich in Schleswig-Holstein (Nordfr. Ins. S. 149) Fliegen (Syrphiden und Musciden), sowie eine honigleckende Ameise; auf Helgoland (Bot. Jaarb. 1896, S. 38): Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis sp.; 2. Syritta pipiens L. Ferner sah ich am 5. Juni 1897 winzige Musciden andauernd im Blütengrunde beschäftigt, wo sie offenbar Saft fanden, doch gelang es mir wieder nicht, solchen zu entdecken.

265. C. groenlandica L. Nach Warming sind zwei Nektarien vorhanden, doch secernieren dieselben nicht. Eine Berührung zwischen den Antheren und der gleichzeitig entwickelten Narbe findet nicht statt, doch tritt wahrscheinlich durch Schliessen der Blüten während der Nacht oder bei ungünstiger Witterung Autogamie ein, die von Erfolg sein muss, da sich zahlreiche Früchte bilden. Nach Kerner erfolgt die Autogamie wie bei Schievereckia (s. S. 110).

266. Eutrema Edwardsii R. Br. Nach Ekstam sind auf Novaja Semlja die geruchlosen Blüten, deren Durchmesser im arktischen Sibirien nach Kjellmann meist 5 mm beträgt, homogam. Selbstbestäubung ist möglich.

68. Camelina Crtz.

Gelbe, homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. 4 Nektarien.

267. C. sativa Crntz. (C. microcarpa Andrz.) [Kirchner, Flora S. 306; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 37, 38; Knuth, Ndfr. Ins. S. 29, 30; Bijdragen.] — Von den 4 Nektarien sitzen je 2 aussen am Grunde der beiden kürzeren Staubblätter. Der Durchmesser der Blumenkrone beträgt nur 4 mm. Die Antheren der längeren Staubblätter stehen mit der Narbe in gleicher Höhe und in ihrer unmittelbaren Nähe; sie dienen daher der Selbstbestäubung. Die Beutel der kürzeren Staubblätter stehen tiefer und sind von der Narbe ab nach aussen gebogen; sie dienen der Fremdbestäubung. Pollen, nach Warnstorf, blassgelb, eiförmig bis elliptisch, sehr fein papillös, etwa 37,5 μ lang und und 27,5 μ breit.

Als Besucher sah ich an kultivierten Pflanzen bei Kiel nur Meligethes in den Blüten.

69. Subularia L.

Winzige, homogame, oft kleistogame Blumen. Nektarien konnte ich nicht wahrnehmen.

268. S. aquatica L. [Axell, Anordn.; Knuth, Ndfr. Ins. S. 30; Hiltner, Subularia; Hildebrand, Geschl.] — Die unter dem Wasser blühende Pflanze ist kleistogam. In der von mir untersuchten blühenden Landform lagen die pollenbedeckten Antheren fast unmittelbar an der Narbe. Nach Hiltner haben die untergetauchten, also kleistogamen Pflanzen grosse Narbenpapillen, welche unmittelbar den Pollen aufnehmen; sie bilden zahlreichere Samen, als die chasmogame Uferform.

In Dumfriesshire (Schottland) [Scott-Elliot, Flora S. 17] ist 1 Fliege als Besucherin beobachtet.

70. Thlaspi Dill.

Weisse oder lila, homogame bis protogyne Blumen mit halbverborgenem Honig. 4 Nektarien.

269. T. arvense L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 198, 199; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 211; Kerner, Pflanzenleben II. S. 333; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Ndfr. Ins. S. 30.] — Die kleinen weissen Blumen besitzen am Grunde der kürzeren Staubblätter jederseits ein grünes, fleischiges Nektarium. Die Antheren der 4 längeren Staubblätter stehen in gleicher Höhe mit der gleichzeitig entwickelten Narbe oder auch etwas höher; sie kehren ihre pollenbedeckte Seite der letzteren zu und sind ihr so nahe, dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Die Antheren der 2 kürzeren Staubblätter stehen etwas tiefer als die Narbe, der sie ihre Risse gleichfalls zukehren; sie sind von derselben weiter entfernt, dienen also bei eintretendem Insektenbesuche der Fremdbestäubung.

Nach Warnstorf überragen sämtliche Staubblätter die Narbe und sind mit den nach innen aufspringenden Antheren über die Narbe geneigt, so dass Autogamie unvermeidlich ist. Pollen gelblich-weiss, elliptisch, warzig, etwa 25—30 μ lang und 20—23 μ breit.

Nach Kerner findet schwache Protogynie statt, doch tritt später durch Berührung der Antheren und der Narbe spontane Selbstbestäubung ein. Hieronymus hat kleistogame Blüten beobachtet.

Als Besucher beobachtete H. Müller in Westfalen: A. Diptera: *Muscidae*: 1. Anthomyia sp. ♀; 2. Pollenia rudis F. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthrena parvula K. ♀, sgd. und psd.; 4. Apis mellifica L. ☿, sgd.

270. T. perfoliatum L. [Kirchner, Flora S. 307.] — Die Blumen sind noch kleiner als diejenigen der vorigen Art, also noch unscheinbarer; dazu kommt, dass die Kronblätter sich nur wenig nach aussen biegen, doch wird die Augenfälligkeit der Blütenstände dadurch erhöht, dass die Kronblätter nach der Befruchtung nicht sofort abfallen. Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von T. arvense überein. Bei trübem Wetter sind die Blüten geschlossen oder nur wenig geöffnet, und selbst im Sonnenschein öffnen sie sich nur so weit, dass ein nur etwa 1 mm weiter Eingang entsteht.

271. T. montanum L. [Kirchner, Beiträge S. 26, 27, nach Exemplaren von der Schwäbischen Alb.] — In den ansehnlichen weissen Blüten fliessen die Nektarien ineinander. Die Antheren der 4 längeren Staubblätter stehen mit der gleichzeitig entwickelten Narbe in gleicher Höhe und richten ihre pollenbedeckten Seiten dieser zu; die gleichfalls nach innen gerichteten Beutel der kürzeren Staubblätter stehen etwas tiefer.

272. T. alpinum Crtz. [Kirchner, Beitr. S. 27; Riffelalp bei Zermatt.] — Die Nektarien sind, wie bei vor., miteinander verschmolzen und bilden so eine buckelige Erhebung auf dem Blütenboden, in welcher auch die Staubblätter eingefügt sind. Der Durchmesser der geöffneten, weissen Blüte beträgt 7 mm. Trotz Homogamie ist spontane Selbstbestäubung dadurch verhindert, dass die Narbe die Antheren der längeren Staubblätter um etwa 1 mm überragt. Alle

6 Antheren kehren ihre pollenbedeckte Seite nach innen; diejenigen der längeren ragen ein wenig aus dem Blüteneingange hervor, die der beiden kürzeren stehen etwa 1 mm tiefer in demselben. Bestäubung kann also nur durch besuchende Insekten erfolgen, doch ist über dieselben bisher nichts bekannt geworden.

273. T. alliaceum L. Die Blüten sind nach Kerner (Pflanzenleben II., S. 333) protogyn, doch tritt später durch Berührung der aufspringenden Antheren mit der Narbe spontane Selbstbefruchtung ein.

274. T. alpestre L. Die homogamen, weissen Blüten, deren Antheren anfangs gelb, dann purpurrot, zuletzt schwarz sind, sah Herm. Müller (Alpenbl. S. 147) von 9 Fliegen und 2 Faltern, Buddeberg (Bot. Jb. 1888. I. S. 564) besonders von Bienen (17 Arten) und Fliegen (7), sowie einzelnen Blatt- (2) und Raubwespen (1) und einem Käfer besucht.

275. T. rotundifolium Gaud. [Schulz, Beitr.] — Die hellvioletten Blüten heben sich von dem weissen Dolomitgeröll, auf welchem die Pflanze in Südtirol oft quadratmetergrosse Flächen bedeckt, sehr gut ab. Der Nektar, welcher am Grunde der kurzen Staubblätter in reichlicher Menge abgesondert wird, ist 3—4 mm tief geborgen. Die Antheren der langen Staubblätter befinden sich meist in gleicher Höhe mit der Narbe und wenden sich zuletzt vollständig denjenigen der kurzen Staubblätter zu. Eine Berührung mit der gleichzeitig entwickelten Narbe findet nicht statt, so dass spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Ebensowenig kann eine solche durch die Antheren der 2 kürzeren Staubblätter erfolgen, da diese die Narbe nicht erreichen.

Als Besucher beobachtete Schulz Falter (Pieris, Vanessa cardui) und Fliegen.

276. T. corymbosum Gay. [Kirchner, Beitr. S. 27, 28.] — Die Blüten vom Riffelberg bei Zermatt sind helllila bis violett, wohlriechend und zu verhältnismässig grossen Ständen vereinigt. Der Durchmesser der Einzelblüte schwankt zwischen 6 und 10 mm. Die Blumen sind schwach protogyn: beim Beginn des Blühens sind die Antheren noch geschlossen, während die im Blüteneingange stehende Narbe bereits empfängnisfähig ist. Haben sich die Blüten vollständig ausgebreitet, so sind die Antheren der 4 längeren Staubblätter geöffnet; die der 2 kürzeren öffnen sich bald darauf. Alle Antheren springen nach innen auf und ändern ihre Lage nicht; die der längeren Staubblätter ragen etwas aus dem Blüteneingange hervor, die der kürzeren und die Narbe stehen in demselben. Spontane Selbstbestäubung ist wohl möglich, doch sind die Antheren von der Narbe entfernt.

277. T. praecox Wulf. Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola:

Hymenoptera: a) *Apidae:* 1. Anthrena convexiuscula K.; 2. A. deceptoria Schmiedekn.; 3. A. tscheki Mor. b) *Tenthredinidae*: 4. Athalia rosae L. var. liberta Klug.

71. Teesdalea R. Br.

Kleine, weisse, hälftig-symmetrische Blumen mit halbverborgenem Honig. 4 Nektarien.

278. T. nudicaulis R. Br. [H. M., Befr. S. 135—137; Weit. Beob. II. S. 199, 200; Knuth, Ndfr. Ins. S. 30; Weit. Beob. S. 231.] — Während der

Blütezeit, sagt H. Müller, sind die Blüten zu einer Fläche zusammengedrängt, deren nach aussen gerichtete Kronblätter, wie bei den Umbelliferen, sich stärker ausdehnen, als die nach innen liegenden. Da aber bei Teesdalea in demselben Maasse, als das Verblühen fortschreitet, die Achse sich streckt und die Blütenfläche in eine Traube auseinander zieht, so kommt jede Blüte gerade während ihrer Blütezeit an den Rand der Fläche zu stehen. Es haben daher nicht, wie bei den Umbelliferen und Kompositen, nur die ursprünglich am Rande stehenden, sondern alle Blüten Blumenkronen, die nach aussen stärker entwickelt sind.

Fig. 34. Teesdalea nudicaulis R. Br. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte von oben gesehen. *2.* Der Aussenseite des Blütenstandes zugekehrte Blütenhälfte, von aussen gesehen. *3.* Eins der längeren Staubblätter nebst Honigdrüse, von aussen gesehen. *4.* Eins der beiden kürzeren Staubblätter, von aussen gesehen. s inneres, s' äusseres, s^2 seitliches Kelchblatt. p inneres, p' äusseres Kronblatt. a die kürzeren, a' die inneren längeren, a^2 die äusseren längeren Staubblätter. x, y kronblattartige Anhänge der Staubfäden. n Nektarium. *ov* Fruchtknoten.

Die an der Spitze weiss gefärbten Kelchblätter tragen zur Augenfälligkeit bei, die jedoch hauptsächlich durch die weissen Kronblätter bewirkt wird. In ihrer Wirkung werden sie noch durch kronblattartige Anhänge der Staubfäden unterstützt. Die Anhänge der 4 inneren Staubblätter umschliessen dicht den zusammengedrückten Fruchtknoten. Gerade über der Mitte des Grundes des benachbarten Kronblattes hat jeder dieser 4 Anhänge eine kleine Ausbuchtung. Zwischen dieser und der ebenfalls ausgebuchteten Mitte des Kronblattgrundes befindet sich je ein kleines, grünes, fleischiges, secernierendes Nektarium, das dem Blütenboden selbst anzugehören scheint.

Die Antheren der 4 längeren Staubblätter überragen die Narbe etwas, die der 2 kürzeren stehen mit ihr in gleicher Höhe. Alle 6 Antheren machen beim Aufblühen der Blume eine Vierteldrehung, nämlich jede der 4 längeren nach dem benachbarten kürzeren Staubblatt zu, jedes der 2 kürzeren nach der Aussenseite des Blütenstandes. Nun springen die Antheren auf, und gleichzeitig ist auch die Narbe entwickelt. Besuchende Insekten, welche zu einem der beiden äusseren Nektarien vordringen, berühren mit Kopf oder Rüssel zwei benachbarte Antheren, während sie beim Vordringen zu einem der beiden inneren Honigtröpfchen nur eine Anthere berühren; in beiden Fällen stossen sie mit der anderen Seite des Kopfes oder Rüssels an die Narbe. Sie werden daher ebensogut Fremd- als auch Selbstbestäubung bewirken können. Bei ausbleibendem Insektenbesuche erfolgt letztere spontan durch die längeren Staubblätter.

Als Besucher sah Herm. Müller bei Lippstadt:

A. Coleoptera: a) *Chrysomelidae*: 1. Cassida nebulosa L.; 2. Aphthona nemorum L., sgd.; 3. Chaetocnema concinna Marsh., sgd. b) *Curculionidae*: 4. Ceutorhynchidius pumilio Gyll.,sgd. c) *Elateridae*: 5. Limonius parvulus Pz. d) *Hydrophilidae*: 6. Paracercyon analis Pk. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 7. Bibio laniger Mg., sgd. b) *Empidae*: 8. Empis sp., sgd. c) *Muscidae*: 9. Onesia floralis R.-D., pfd.; 10. Scarcophaga carnaria L. ♀; 11. Themyra putris L., sgd. d) *Syrphidae*: 12. Ascia podagrica F., pfd.; 13. Melithreptus sp., pfd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 14. Halictus flavipes F. ♀, sgd. und psd.; 15. H. lucidulus Schenck. ♀, w. v.; 16. H. morio F. ♀, w. v.; 17. H. nitidiusculus K. ♀, w. v.; 18. H sexstrigatus Schenck ♀, w. v. 19. H. smeathmanellus K. ♀, w. v.; 20. Sphecodes ephippia L., sgd.

Auf der Insel Föhr bemerkte ich Musciden als Blütenbesucher; Mac Leod in Flandern 2 Dipteren (B. Jaarb. VI. S. 211.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 17) sind kleine Fliegen als Besucher beobachtet.

72. Iberis L.

Weisse bis lila, homogame Blumen mit halbverborgenem Honig.

279. 280. I. amara und **J. umbellata L.** Die nach aussen gerichteten Kronblätter der randständigen Blüten sind doppelt so gross wie die der mittelständigen (Kerner).

Als Besucher der ersteren Art (= I. Forestieri Jord.) sah Mac Leod in den Pyrenäen eine Fliege (Muscide).

Alfken beobachtete an den Blüten von I. amara bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena albicans Müll. ♂; 2. A. albicrus K. ♂; 3. A. praecox Scop. ♂; 4. Bombus lapidarius L. ♀; 5. B. lucorum L. ♀; 6. B. terrester L. ♀; 7. Osmia rufa L. ♂; sämtlich sgd.

281. I. pinnata ist, nach Hildebrand (Ber. d. d. b. Ges. 1896), fast selbststeril.

282. I. saxatilis L. Nach Briquet (Etudes) sind die Kelchblätter ausgebreitet, die Kronblätter weiss und zygomorph. Der Durchmesser der Kronen der äusseren Blüten jedes Blütenstandes, die etwa zweimal grösser sind, als die der inneren, beträgt ca. 5 mm. Die Narbe steht zwar unterhalb der introrsen Antheren, aber da diejenigen der vier längeren Staubblätter sich nach aussen drehen und die zwei kurzen Staubblätter seitlich abgespreizt sind, so ist trotz der Homogamie zur Bestäubung Insektenhülfe nötig. Die Bestäuber, welche Fremd- und Selbstbestäubung vollziehen, sind Fliegen, Wespen, Bienen und Falter. Nach der Befruchtung färben sich Filamente und Griffel dunkelviolett. (Nach Kirchner).

73. Biscutella L.

Gelbe, homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. Vier Nektarien, doch secernieren nur zwei.

283. B. laevigata L. [H. M., Alpenbl. S. 148, 149.] — Die zu auffälligen Ständen vereinigten Blüten besitzen an der Aussenseite des Grundes jedes der beiden kürzeren Staubblätter ein Nektarium, dessen Honig sich in der Aushöhlung des darunter stehenden Kelchblattes ansammelt. Am Grunde der Aussenseite jedes Paares der längeren Staubblätter sitzt je ein nicht secernierendes

Knötchen. Jedes Kronblatt erweitert sich über dem Grunde jederseits zu einem Läppchen, doch ist das den kürzeren Staubblättern zugekehrte erheblich grösser als das andere und bildet so eine Saftdecke für die secernierenden Nektarien, so dass alsdann nur ein kleiner Zugang zum Honig frei bleibt. Der Ausserdienststellung der beiden anderen Nektarien entspricht die Verkümmerung der beiden anderen Kronblattläppchen.

Fig. 35. Biscutella laevigata L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte nach Entfernung zweier Kelch- und Kronblätter von der breiten Seite aus gesehen. *B.* Einzelnes Kronblatt von der Innenseite. *C.* Ein kurzes Staubblatt mit den beiden benachbarten Kronblättern. (Vergr. 7 : 1). *a* tiefer stehendes, am Grunde (*b*) ausgehöhltes, hier als Safthalter dienendes Kelchblatt. *c* entwickeltes Nektarium. *d* verkümmertes Nektarium. *e* die beiden kürzeren, nach innen aufspringenden Staubblätter. *f* die vier längeren, nach den kürzeren zu aufspringenden Staubblätter. *g* höher stehendes Kelchblatt. *i* Fruchtknoten *k* Griffel. *l* Narbe. *m* grosser, *n* kleiner Lappen eines Kronblattes. *o* Zugang zum Nektar.

Die Staubbeutel stehen so, dass jedes zum Nektar vordringende Insekt mit drei Seiten je eine aufgesprungene Anthere, mit der vierten die gleichzeitig entwickelte Narbe streift. Es wird mithin ein von Blüte zu Blüte gehendes Insekt fortwährend Kreuzung vermitteln. Bei ausbleibendem Insektenbesuche entsteht durch Schliessen der Blüten Berührung von Antheren und Narbe, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen 23 Fliegen, 5 Hymenopteren, 6 Falter, Meligethes. Loew beobachtete in der Schweiz (Beitr. S. 56) eine Pyralide sgd.

74. Lepidium L.

Kleine, weisse oder gelbe, homogame oder protogyne Blumen mit halbverborgenem Honig. Vier oder sechs Nektarien. Zuweilen fehlt die Blumenkrone.

284. L. Draba L. [Kirchner, Flora S. 308, 309; Kerner, Pflanzenleben II. S. 337.] — Die Augenfälligkeit der kleinen weissen Blüten ist zwar eine geringe, doch sind zahlreiche Blütchen vereinigt. Bei günstiger Witterung spreizen zu Anfang der Blütezeit die Blütenteile so weit auseinander, dass der

Blütendurchmesser 6—7 mm beträgt und die sechs kleinen, grünen Nektarien, welche aussen zwischen den Wurzeln der sechs Staubblätter sitzen, auch kurzrüsseligen Insekten leicht zugänglich werden. Die Antheren der sechs Staubblätter überragen die Narbe und sind ihr zugewendet, doch ist anfangs spontane Selbstbestäubung durch Abbiegen der Staubfäden nach aussen verhindert. Besuchende Insekten werden alsdann mit verschiedenen Seiten des Körpers Narbe und Pollen berühren, mithin leicht Fremdbestäubung bewirken. Später legen sich die Blütenteile etwas zusammen, so dass der Blütendurchmesser nur noch 4—5 mm beträgt. Dabei nähern sich die Antheren so sehr den Narben, dass spontane Selbstbestäubung eintreten muss. Nach Kerner ist die Blüte schwach protogyn. Nach demselben Forscher verbergen sich die Antheren der längeren Staubblätter während der ersten Zeit des Blühens hinter den Kronblättern, so dass sie von besuchenden Insekten nicht berührt werden können.

Als Besucher giebt Redtenbacher für Österreich die *Nitidulide*: Meligethes lepidii Mill. und die *Oedemeride*: Nacerdes viridipes Schmidt an. Schletterer beobachtete bei Pola die Furchenbienen: 1. Halictus interruptus Pz.; 2. H. malachurus K.; 3. H. minutus K.

285. L. sativum L. [H. M., Befr. S. 139; Weit. Beob. II. S. 204; Kirchner, Flora S. 310; Kerner, Pflanzenleben II. S. 333.] — Trotz geringer Augenfälligkeit werden die weissen Blüten infolge ihres starken Duftes von Insekten leicht bemerkt und stark besucht. Die vier Nektarien sitzen zwischen je einem längeren und dem ihm benachbarten kürzeren Staubblatt. Die Antheren springen nach innen auf, biegen sich aber bei sonnigem Wetter so weit nach aussen, dass spontane Selbstbestäubung nicht eintreten, bei Insektenbesuch jedoch Fremdbestäubung erfolgen kann. Bei trüber Witterung oder wenn Insektenbesuch nicht erfolgt ist, schliessen sich die Blüten, so dass als Notbehelf Autogamie zustande kommt. Nach Kerner ist auch diese Art schwach protogyn.

Als Besucher sahen H. Müller (1) und Buddeberg (2):

A. Coleoptera: a) *Dermestidae*: 1. Anthrenus pimpinellae F. (1). b) *Telephoridae*: 2. Anthocomus fasciatus L. (1); 3. Dasytes plumbeus Müll. F. (1); 4. Malachius bipustulatus F., Antheren und Blumenblätter nagend (1). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 5. Argyromoeba sinuata Fall. (1). b) *Muscidae*: 6. Siphona cristata F. (1). c) *Syrphidae*: 7. Ascia podagrica F., sehr zahlreich, sgd. und pfd. (1); 8. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd. (1); 9. E. nemorum L., w. v. (1); 10. E. sepulcralis L., w. v. (1); 11. Helophilus floreus L., w. v. (1); 12. Melithreptus taeniatus Mg., w. v. (1); 13. Pipiza chalybeata Mg., w. v. (1); 14. Syritta pipiens L., häufig, w. v. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 15. Anthrena carbonaria L. F. ♂ (1); 16. A. parvula K. ♀, sgd. (1); 17. Halictus lucidulus Schck. ♀, sgd. (1); 18. H. nitidiusculus K. ♀, sgd. (1); 19. Pr. bipunctata F. ♂, sgd. (2); 20. Pr. communis Nyl. ♂ ♀, w. v. (1); 21. Prosopis hyalinata Sm. ♂ ♀, sehr häufig, sgd. und psd. (1). b) *Chrysidae*: 22. Hedychrum nobile Scop. F. ♂ (1). c) *Ichneumonidae*: 23. Unbestimmte Art, einzeln (1). d) *Syrphidae*: 24. Cerceris rybiensis L., sehr zahlreich (1); 25. Pemphredon unicolor F. (1); 26. Oxybelus bellus Dahlb., zahlreich (1); 27. O. uniglumis L., sehr häufig (1). D. Lepidoptera: 28. Sesia tipuliformis Cl., sgd., wiederholt (1).

286. L. ruderale L. [Kirchner, Flora S. 310; Knuth, Nordfr. Ins. S. 30; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — In den kleinen, grünlich-weissen Blüten finden sich nur hin und wieder Kronblätter. Auch von den ursprünglich sechs Staub-

blättern sind nur die beiden kürzeren vorhanden, während an der Stelle der vier längeren je eine kleine Honigdrüse sitzt. Die mit der Narbe gleich hoch stehenden und mit ihr gleichzeitig entwickelten Staubblätter bewirken regelmässig spontane Selbstbestäubung, welche nach Comes (Ult. stud.) von Erfolg ist. Nach Warnstorf sind die Antheren der zwei Staubblätter schon beim Öffnen der Blüten durch zwei Kelchblätter an die empfängliche Narbe gedrückt.

287. L. campestre L. Nach Kirchner (Beitr. S. 28, 29) breiten sich die sehr kleinen weissen Blüten zu einem Durchmesser von nur 2 mm auseinander. Zu beiden Seiten des Grundes der kürzeren Staubblätter befindet sich je ein kleines, grünes Nektarium (Velenovský bildet sechs Honigdrüsen ab). Die sechs Antheren wenden ihre aufgesprungene Seite der gleichzeitig entwickelten Narbe zu. Beim Verblühen schliessen sich die Kelchblätter so zusammen, dass sämtliche Staubblätter gegen die Narbe gedrückt werden, also die für die Pflanze wohl unentbehrliche spontane Selbstbestäubung erfolgt. Nach Kerner ist auch diese Art schwach protogyn.

288. L. graminifolium L. Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola:

Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Prosopis genalis Thoms. = confusus Först. b) *Ichneumonidae*: 2. Amblyteles litigiosus Wesm. c) *Sphegidae*: 3. Pemphredon unicolor F.

75. Hutchinsia R. Br.

Kleine, weisse, homogame oder protogyne Blumen mit halbverborgenem Honig. Vier Nektarien.

289. H. alpina R. Br. [H. M., Alpenblumen S. 150; A. Schulz, Beiträge II. S. 17.] — H. Müller bezeichnet die Blumen als protogyn mit langlebigen Narben; in den von diesem Forscher untersuchten Pflanzen (Albulahospiz) sind nur manche Pflanzen spontaner Selbstbestäubung fähig, indem die vier längeren Staubblätter die Narbe erreichen. A. Schulz bezeichnet die Blumen (aus Südtirol) als homogam oder fast homogam und der spontanen Selbstbestäubung leicht fähig, indem die Antheren der längeren Staubblätter die Narbe berühren. Auch nach Kerner erfolgt die Autogamie wie bei Schievereckia (s. S. 110).

Als Besucher sah H. Müller 6 Fliegenarten; auch A. Schulz bemerkte kleine Fliegen. Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 2 Musciden als Besucher. (A. a. O. S. 396.)

76. Capsella Vent.

Kleine, weisse, homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. Vier Nektarien.

290. C. bursa pastoris Moench. [H. M., Befr. S. 138; Weit. Beob. II. S. 204; Kirchner, Flora S. 311; Knuth, Ndfr. Ins. S. 31, 149; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die vier Nektarien sitzen zu beiden Seiten der kürzeren Staubblätter. Sämtliche Antheren bleiben der Narbe zugewendet, die der vier längeren stehen mit derselben in gleicher Höhe und ihr so nahe, dass regelmässig spontane Selbstbestäubung eintritt, die auch von Erfolg

ist. Besuchende Insekten können sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung bewirken.

Breitenbach beobachtete ausser Zwitterblüten grössere weibliche Blüten (vgl. Bot. Jb. 1884. I. S. 676).

Willis (Proc. Cambr. Phil. Soc. 1893) beobachtete auch in England Gynomonöcie und Gynodiöcie. Burkills Untersuchungen (Fert. of Spring Flowers; Journ. of Botany 1897) bestätigen die Annahme, dass der Gynodiöcismus und Gynomonöcismus von Capsella b. p. durch Kälte hervorgebracht wird: Die bald nach der strengen Kälte im Januar und Februar 1895 aufblühenden Pflanzen der Yorkshire-Küste enthielten nur verkümmerte Staubblätter, und erst im Anfang April erschienen die Zwitterpflanzen. Nach dem milden Winter von 1896 waren die zuerst erscheinenden Pflanzen weiblich, doch traten die zweigeschlechtigen bereits gegen Ende März auf. Die weiblichen Blüten hatten durchschnittlich einen Durchmesser von 3 mm; letzterer ist in Yorkshire also nicht grösser als derjenige der Zwitterblüten, während Breitenbach (Kosmos III. S. 206) in Deutschland grössere weibliche Blüten beobachtete.

Auch Warnstorf bemerkt, dass in den ersten Blüten bei Ruppin häufig die Staubblätter verkümmern; im späteren Verlauf der Blütezeit findet man nur Zwitterblüten, deren Antheren in gleicher Höhe mit der Narbe stehen, weshalb Selbstbestäubung unvermeidlich eintritt. Durch Kulturversuche stellte Anna Bateson (Effect of cross-fertilisation of inconspicuous flowers) fest, dass die aus Kreuzung hervorgegangenen Pflanzen nicht wesentlich grösser, aber etwas schwerer, als die durch Selbstbestäubung hervorgegangenen seien, indem das Gewichtsverhältnis auf 100 : 88 ermittelt wurde.

Als Besucher bemerkten Herm. Müller in Westfalen (1), Buddeberg (2) in Nassau und ich (!):

A. Coleoptera: *Mordellidae*: 1. Anaspis rufilabris Gyll. (1). B. Diptera: a) *Muscidae:* 2. Anthomyia, sgd. (1). b) *Syrphidae*: 3. Ascia podagrica F., sgd. (1); 4. Chrysotoxum bicinctum L., pfd. (2); 5. Eristalis nemorum L., sgd. und pfd. (1); 6. E. sp. (!), w. v.; 7. Melithreptus pictus Mg., sgd. und pfd. (1); 8. M. scriptus L., w. v. (1); 9. M. taeniatus Mg., w. v. (1); 10. Syritta pipiens L., w. v. (1, !, auch auf Helgoland); 11. Syrphus balteatus Deg., w. v. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 12. Prospis pictipes Nyl. ♂ (2); 13. Pr. bipunctata F. ♂ (2). b) *Sphegidae*: 14. Sapyga clavicornis L., sämtl. sgd. (2). D. Lepidoptera: *Tineidae*: 15. Adela violella Tr., sgd. (1). E. Thysanoptera: 16. Thrips, häufig (1).

Schmiedeknecht beobachtete in Thüringen Anthrena distinguenda Schck. Alfken bei Bremen: *Apidae:* Anthrena flavipes Pz. ♀, sgd. Verhoeff auf Baltrum: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia spec.; 2. Cynomyia mortuorum L. b) *Syrphidae*: 3. Syritta pipiens L., pfd., sgd.

v. Dalla Torre beobachtete in Tirol die Biene Anthrena rosae Pz. ♂. Dieselbe giebt Schletterer für Tirol als Besucher an. Dieser beobachtete ferner bei Pola die *Apiden*: 1. Anthrena parvula K.; 2. Eucera longicornis L.; 3. Halictus malachurus K. und die *Tenthrediniden*: 4. Athalia spinarum F.; 5. A. rosae L. v. liberta Klg.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 18) sind Apis, 1 kurzrüsselige Biene, 3 Schwebfliegen und 4 Musciden als Besucher beobachtet.

Mac Leod sah in Flandern Apis, 9 kurzrüsselige Hymenopteren, Schwebfliegen, 1 Muscide, 1 Käfer, 1 Falter (B. Jaarb. VI. S. 212); in den Pyrenäen 1 Muscide und 1 Falter als Besucher (A. a. O. S. 396.)

291. C. pauciflora K. lässt nach Kirchner (Jahresb. d. V. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1893, S. 100) an seinen natürlichen Standorten (in Südtirol, unter überhängenden Felsen) keine Nektaraussonderung erkennen. Exemplare, welche unter sehr günstigen Bedingungen kultiviert wurden, zeigten im Blütengrunde zu beiden Seiten des Grundes je eines der kürzeren Staubblätter winzige, dunkelgrüne, honigaussondernde Nektarien.

292. Aethionaema saxatile R. Br. Nach Briquet (Etudes) sind die aufrecht stehenden Kelchblätter weiss berandet, die weiss oder hellrosa mit roten Adern versehenen Kronblätter oben ausgebreitet. Die Narbe steht anfangs unterhalb der Antheren, später verlängert sich der Griffel. Die besuchenden Insekten (Fliegen und kleine Käfer) bewirken vorwiegend Selbstbestäubung, gelegentlich auch Fremdbestäubung. Kirchner fügt hinzu, dass die Blumen schwach protogynisch sind, dass der obere Durchmesser der Krone 3—4 mm beträgt und dass durch die Antheren der vier längeren Staubblätter regelmässig spontane Selbstbestäubung vollzogen wird.

293. A. grandiflorum ist nach Hildebrand (Ber. d. d. b. Ges. 1896, S. 324) selbststeril.

77. Coronopus Haller.

Kleine, weisse, homogame bis protogyne Blumen mit halbverborgenem Honig. Vier Nektarien.

294. C. Ruelli All. [Kirchner, Flora S. 312; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 213; Knuth, Weit. Beob.; Helgoland; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die kleinen, weissen Blüten stehen in dichten, wickelartigen Inflorescenzen in den Gabelungen der Verzweigungen, besonders also in der Mitte der dem Boden angedrückten Pflanze. Der Blütendurchmesser beträgt nur 4 mm. Zu jeder Seite der beiden kürzeren Staubblätter, also vor den Kronblättern, befindet sich je ein verhältnismässig grosses, grünes Nektarium, welches so reichlich Honig absondert, dass der Grund des Fruchtknotens ringsum glänzend erscheint. Beim Aufblühen stehen die noch geschlossenen Antheren der sechs Staubblätter in gleicher Höhe mit der vielleicht schon empfängnisfähigen Narbe. Mit dem Ausbreiten der Kronblätter biegen sich die Staubblätter von der Narbe ab und springen — die geöffnete Seite der Narbe zugewendet — ziemlich gleichzeitig auf. Bei Insektenbesuch ist also Fremdbestäubung möglich. Bleibt dieser aus, so ist spontane Selbstbestäubung gesichert, indem die Kronblätter später zusammenneigen, wodurch die Antheren in direkte Berührung mit der Narbe kommen. Nach Warnstorf biegen sich während des Blühens zwei Kelchblätter nach innen und drücken auf diese Weise je zwei längere Staubblätter an die Narbe, wodurch Autogamie eintritt. Pollen weisslich, brotförmig, dichtwarzig, 25—30 μ lang und 15—18 μ breit.

Auf Helgoland sah ich 2 kleine Fliegen (Musciden) als Besucher, nämlich Coelopa frigida Fall. und Fucellia fucorum Fall., beide sgd.

78. Isatis L.

Kleine, gelbe, homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. 6 Nektarien.

295. I. tinctoria L. [Kirchner, Flora S. 313; Knuth, Bijdragen.] — Trotz der geringen Grösse der Einzelblüte sind die Blütenstände wegen ihres Umfanges sehr augenfällig. Nach Kirchner befinden sich die sechs Nektarien zwischen den sechs Staubblättern. Letztere biegen sich so nach aussen, dass sie von der Narbe weit entfernt sind, und kehren ihre aufgesprungene Seite nach oben. Es wird daher durch besuchende Insekten vornehmlich Fremdbestäubung bewirkt.

Als Besucher sah ich an Gartenexemplaren bei Kiel: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syritta pipiens L., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena parvula K. ♀, sgd.; 3. Apis mellifica, sgd. C. Coleoptera: 4. Meligethes.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: *Telephoridae*: 1. Cantharis rusticus Fall. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 2. Bibio hortulanus L., sgd. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis nemorum L., sgd.

79. Myagrum Tourn.

Kleine, gelbe, homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. Zwei ausgebildete und zwei rudimentäre Nektarien.

296. M. perfoliatum L. Nach Kirchner (Flora S. 313) haben die Blütchen zwei stark ausgebildete Nektarien an der Innenseite der Wurzeln der zwei kürzeren Staubblätter, während von den zu den längeren Staubblättern gehörigen nur eine schwache Andeutung in Form von schmalen, grünen Streifen vorhanden ist. Spontane Selbstbestäubung ist möglich und auch von Erfolg.

Schletterer beobachtete bei Pola als Besucher die Apiden: 1. Anthrena carbonaria L.; 2. A. deceptoria Schmiedekn.; 3. A. flavipes Pz.; 4. A. lucens Imh.; 5. A. morio Brull.; 6. A. parvula K.; 7. Halictus levigatus K.; 8. H. quadricinctus F.; 9. H. scabiosae Rossi.

80. Neslea Desvaux.

Kleine, gelbe, homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. Zwei Nektarien.

297. N. paniculata Desv. Nach Kirchner (Flora S. 314) haben die Blüten nur eine schwache Andeutung von zwei Nektarien in Form kleiner Polster, denen die kürzeren Staubblätter aufsitzen. Alle sechs Antheren wenden ihre aufgesprungene Seite der Narbe zu. Spontane Selbstbestäubung ist leicht möglich, da, nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38), die Antheren die Narbe ein wenig überragen. Nach demselben (a. a. O. Bd. 37) ist der Pollen blassgelb, elliptisch, fein papillös, etwa 31 μ lang und 25 μ breit.

81. Bunias L.

Gelbe, homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. Zwei Nektarien.

298. B. orientalis L. Nach Kirchner (Flora S. 314, 315) haben die goldgelben, duftenden, zu grossen Ständen vereinigten Blüten nur zwei wenig secernierende Nektarien an der Innenseite der zwei kürzeren Staubblätter. Der Blütendurchmesser beträgt 11 mm. Die Antheren der vier längeren Staubblätter überragen die Narbe und kehren ihre pollenbedeckte Seite nach oben. Die Antheren der zwei kürzeren Staubblätter stehen mit der Narbe etwa gleich hoch, sind aber von ihr ab nach aussen gebogen und bleiben senkrecht: sie springen

etwas später auf als die der vier längeren und richten ihre aufgesprungene Seite nach innen. Bei Insektenbesuch kann also sowohl Fremd- als Selbstbestäubung erfolgen. Letztere tritt durch Hinabfallen von Pollen aus den Antheren der längeren Staubblätter auf die Narbe spontan ein und ist, nach Comes (Ult. stud.), von Erfolg. Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) bezeichnet die Blüten als protogyn. Pollen blassgelb, elliptisch, mit netzartigen Verdickungsleisten, etwa 44 μ lang und 25 μ breit.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Bibionidae*: 1. Bibio hortulanus L. ♀ ♂, sgd. b) *Syrphidae*: 2. Ceria conopsoides L., sgd.; 3. Eristalis arbustorum L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Anthrena propinqua Schenck ♀, sgd. und psd.; 5. Prosopis communis Nyl. ♂, sgd. b) *Tenthredinidae*: 6. Cephus sp. ♀.

299. B. Erucago L. ist nach Comes selbstfertil.

Schletterer beobachtete bei Pola als Besucher die Apiden: 1. Anthrena flavipes Pz.; 2. A. nana K.; 3. Halictus fasciatellus Schck.; 4. H. morbillosus Krchb.; 5. H. morio F.

82. Cakile Tourn.

Ziemlich grosse, hellviolette bis fast weisse, homogame Blumen mit verborgenem Honig. Vier Nektarien.

300. C. maritima Scop. [Mac Leod, Bot. Jaarboek I. 1889; Knuth, Ndfr. Ins. S. 31—32, 149—150; Weit. Beob. S. 231; Helgoland.] — Die wohlriechenden Blumen besitzen vier Nektarien: je ein grösseres, dreieckiges an der Aussenseite zwischen je zwei längeren Staubblättern und je ein kleines zweilappiges an der Innenseite der beiden kürzeren. Die Kelchblätter schliessen eng zusammen und halten die Nägel der Kronblätter aufrecht, sodass eine 4—5 mm lange Röhre entsteht, in deren Grunde sich der Nektar oft in so erheblicher Menge ansammelt, dass sie nicht selten bis zur Hälfte damit gefüllt ist. Die Antheren der längeren Staubblätter ragen aus der Krone hervor, so dass durch Hinabfallen von Pollen auf die im Blüteneingange stehende, gleichzeitig mit den Antheren entwickelte Narbe spontane Selbstbestäubung möglich ist. Die Antheren der kürzeren Staubblätter bleiben in der Blüte eingeschlossen und erreichen die Höhe der Narbe.

Die Wahrscheinlichkeit der Fremdbestäubung ist bei Insektenbesuch ebenso gross wie die der Selbstbestäubung. Die honigsuchenden Insekten drängen den Kopf oder Rüssel, wie bei allen Kreuzblütlern, zwischen Narbe und Antheren, bestäuben sich mithin nur an der einen Seite, falls sie in der Blüte die Runde machen und den Kopf nicht von neuem hineinsenken. Haben sie vorher in einer anderen Blüte die andere Seite bestäubt, so werden sie die Narbe belegen. Senken sie den Kopf rechts und links in die Blüte, so erfolgt Selbstbestäubung. Nach dem Besuch mehrerer Blüten werden aber beide Seiten des Insekts mit Pollen behaftet sein, und es wird jeder neue Besuch Fremdbestäubung herbeiführen.

Als Besucher sah ich bei Kiel und auf den nordfriesischen Inseln:

A. Coleoptera: 1. Meligethes. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Aricia albolineata Fall.; 3. Musca domestica L.; 4. Onesia sepulcralis Mg.; 5. Scatophaga merdaria F.;

6. Sc. stercoraria L., sämtl. pfd. b) *Syrphidae*: 7. Eristalis arbustorum L.; 8. E. pertinax Scop.; 9. E. sp.; 10. E. tenax L.; 11. Platycheirus podagrata L.; 12. Rhingia campestris Mg.; 13. Syrphus arcuatus Fall.; 14. S. umbellatarum F.; 15. Tropidia milesiformis Fall.; sämtl. sgd. u. pfd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 16. Apis mellifica L.: 17. Bombus lapidarius L.; 18. Halictus calceatus Scop. D. Lepidoptera: a) *Noctuidae*; 19. Plusia gamma. L. b) *Rhopalocera*: 20. Epinephele janira L.; 21. Hipparchia hyperanthus L.; 22. Pieris napi L.; 23. P. rapae L.; 24. Vanessa urticae L. c) *Zygaenidae*: 25. Zygaena filipendulae L., sämtl. sgd.

Auf der Düne von Helgoland (wo Bienen fehlen) bemerkte ich am 9. 7. 95:

A. Coleoptera: a) *Coccinelledae*: 1. Coccinella septempunctata L. b) *Oedemeridae*: 2. Nacerdes melanura L.; c) *Telephoridae*: 3. Psilothrix cyaneus Ol. (Dolichosoma nobilis Rossi). B. Diptera: a) *Syrphidae*: 4. Syrphus arcuatus Fall. ♀ ♂; 5. S. pyrastri L. ♀ ♂; 6. Eristalis tenax L.; 7. E. sp. b) *Muscidae*: 8. Calliphora vomitoria L. ♂. C. Lepidoptera: *Noctuidae*: 9. Plusia gamma L. Sämtliche Insekten sehr häufig, die Fliegen und der Schmetterling honigsaugend, die Käfer pollenfressend.

Alfken und Leege beobachteten auf Juist: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus lapidarius ☿ ♂, s. hfg. sgd.; 2. B. lucorum L. ☿ ♂, s. hfg. sgd.; 3. B. ruderatus F. ♂, sgd., selten; 4. B. terrester L. ☿, sgd. 5. Psithyrus rupestris F. ♂, hfg. sgd.; 6. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, hfg. sgd. b) *Chrysidae*: 1. Chrysis ignita L. c) *Scoliidae*: 1. Tiphia femorata F. d) *Pompilidae*: 1. Pompilus chalybeatus Schiödte; 2. Pompilus plumbeus Dhlb. C. Lepidoptera: a) *Pieridae*: 1. Pieris brassicae L.; 2. Pieris napi L. b) *Satyridae*: Hipparchia semele L., hfg.

Verhoeff beobachtete auf Norderney: A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Meligethes aeneus L., hfg. b) *Scarabaeidae*: 1. Phyllopertha horticola L. B. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Phthiria canescens Löw. b) *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L., sgd.; 2. E. intricarius L., sgd. pfd.; 3. E. tenax L., 1 ♂, sgd. pfd.

Mac Leod sah bei Blankenberghe einen kleinen Nachtfalter als Besucher.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 19) sind 1 Muscide und Meligethes als Besucher beobachtet.

83. Rapistrum Boerh.

Gelbe, homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. 4 Nektarien.

301. R. rugosum Bergt. [Kirchner, Beitr. S. 24, 25; Hildebrand, Vergl. Unters. S. 25.] — Von den 4 (auch von Velenovský abgebildeten) Nektarien liegen 2 wulstförmige, reichlich secernierende an der Innenseite des Grundes der beiden kurzen Staubblätter; ihr Nektar sammelt sich in Aussackungen der Kelchblätter. Die beiden anderen Nektarien sind kleiner, zapfenförmig, wenig secernierend und liegen aussen zwischen je 2 längeren Staubblättern. Der Durchmesser der Blüte beträgt 10 mm; die 5 mm langen, aufrechten Kelchblätter halten die ebenso langen Nägel der Kronblätter aufrecht. Die Antheren der 4 längeren Staubblätter stehen 1—$1^1/_2$ mm über dem Blüteneingange, die gleichzeitig mit ihnen entwickelte Narbe in gleicher Höhe. Zwar drehen erstere ihre geöffneten Seiten von der Narbe fort, doch bedecken sie sich ringsum mit Pollen; auch stehen sie der Narbe so nahe, dass doch wohl gelegentlich spontane Selbstbestäubung eintritt. Die Antheren der beiden kürzeren Staubblätter erreichen nur den Blüteneingang und spreizen sich weiter vom Fruchtblatt ab, dienen also der Fremdbestäubung. (Kirchner). Rapistrum rugosum ist, nach Hildebrand (Ber. d. d. b. Ges. 1896), fast selbststeril.

84. Crambe Tourn.

Ziemlich grosse, weisse, schwach protogyne Blumen mit halbverborgenem Honig. 4 Nektarien.

302. C. maritima L. [Knuth, Bot. Centralbl. Bd. 44. S. 305—308.] — Die honigduftenden Blüten, deren Durchmesser 12 mm beträgt, sind zu grossen, dichtgedrängten Ständen vereinigt. Die rötlich-weissen, abstehend-aufstrebenden Kelchblätter stützen die ausgebreiteten Kronblätter, deren weisse Platte fast wagerecht steht. Ihr Nagel ist anfangs gelblich-grün, später wird er hellviolett-rot. Dieselbe Farbenveränderung machen auch Staubfäden und Griffel durch, während Antheren und Narbe gelb sind und bleiben; das Blüteninnere einer jüngeren, geschlechtsreifen Blüte ist also gelblich-grün, das einer älteren erscheint missfarbig-violett. Am Grunde je zweier langer Staubblätter befindet sich eine grosse, rundliche, grüne Honigdrüse, an welcher der Nektartropfen haften bleibt; an der Innenseite der kleineren, gebogenen Staubblätter sitzt gleichfalls je eine grüne, aber viel kleinere Honigdrüse. Die Fäden der längeren Staubblätter sind an der Spitze gabelig gespalten, und zwar sitzen die Antheren an dem den kurzen Staubblättern zugewandten Aste. Durch die Gabelung des Staubfadens wird dem zum Nektar vordringenden Insektenkopfe der Weg vorgeschrieben, der für die Berührung der Antheren und der Narbe notwendig ist.

Schon in der Knospe ist die Narbe entwickelt; die Staubbeutel sind dann noch geschlossen. Beim Aufblühen erscheint die bereits empfängnisfähige Narbe in der Blütenöffnung. Nach kurzer Zeit strecken sich die Staubfäden, wobei die bisher unter der Narbe befindlichen Antheren gehoben werden und aufspringen. Nunmehr stehen die der längeren Staubblätter etwas höher als die Narbe, die der kürzeren erreichen sie.

Die zum Honig vordringenden Insekten, deren Körper dick genug ist, um Antheren und Narbe gleichzeitig zu berühren, werden regelmässig Kreuzung bewirken, wenn sie den Kopf nur einmal in die Blüte senken. So verfuhr die Honigbiene. Andere Insekten von etwa derselben Körpergrösse, nämlich einige Schwebfliegen (Eristalis tenax L., Syrphus ribesii L.) verfuhren nicht regelmässig so, bewirkten daher auch gelegentlich Selbstbestäubung. Eine dritte zum Nektar vordringende Schwebfliege (Syritta pipiens L.) war zu schmächtig, um die Staub- und Fruchtblätter zu berühren; sie ist ebenso nutzlos für die Pflanze wie zwei ebenso verfahrende und ebenso schlanke Musciden (Borborus sp. und Phora pulicaria Fall.). Endlich fanden sich in den Blüten zahlreiche kleine, pollenfressende Blumenkäfer (Meligethes brassicae Scop., seltener M. viridescens F.) und auch deren Larven. Erstere führen in den meisten Fällen Selbstbestäubung herbei, können aber auch gelegentlich Fremdbestäubung bewirken. Die Larven von Meligethes finden sich nicht nur in den entwickelten Blüten, sondern auch schon in den Knospen in sehr grosser Zahl. Sie zerstören die Staub- und Fruchtblätter, so dass zahlreiche Blüten keine Früchte bilden können. Es fragt sich nun, ob die Käfer und ihre Larven nur als Schädlinge für die Pflanze aufzufassen sind. Ich glaube dies verneinen zu müssen: da die kleinen Käfer offen-

bar zu den wichtigsten Bestäubern der Blume gehören, vielleicht die hauptsächlichsten sind, so würde, wenn die Käfer und ihre Larven in geringer Menge auftreten, zwar manche Blüte nicht zerstört, aber auch manche nicht befruchtet werden. Umgekehrt, treten die Käfer in zu grosser Zahl auf, so wird die Zerstörung überwiegen. In demselben Masse werden dann aber auch die Käfer wieder nur in geringerer Zahl zur Entwickelung gelangen können, mithin später die Bestäubung darunter leiden. Eine gewisse mittlere Zahl von Käfern wird also der Pflanze nützlich sein, und dieses Mittel wird sich in der Symbiose zwischen Blüte und Insekt immer wieder einstellen. (Vergl. Bd. I. S. 123.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 19) sind 2 Musciden und gleichfalls Meligethes als Besucher beobachtet.

303. C. tataria Wulf. Nach Kerners Untersuchungen ist künstlich herbeigeführte Selbstbestäubung erfolglos.

304. C. pinnatifida R. Br. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin als Blütenbesucher:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L.; 2. Syritta pipiens L.; 3. Syrphus ribesii L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Apis mellifica L.; sämtlich sgd.

305. C. grandiflora DC. sah Loew im bot. Garten zu Berlin von einer Schwebfliege (Melithreptus scriptus L., sgd.) besucht.

85. Raphanus Tourn.

Weissliche, homogame Blumen mit halbverborgenem Honig. 4 Nektarien.

306. R. Raphanistrum L. [H. M., Befr. S. 140; Weit. Beob. II. S. 205; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 208; Kirchner, Flora S. 302; Knuth, Nordfr. Ins. S. 32, 140; Rügen; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 37.] — Die Lage der Nektarien ist dieselbe wie bei Sinapis arvensis, doch ist der Honig wegen der aufrechten Stellung der Kelchblätter nicht von aussen sichtbar und zugänglich. Die Kronblätter sind entweder weiss mit violetten Adern oder hellgelb mit dunkelgelben Adern. Alle Antheren kehren ihre aufgesprungene Seite der Narbe zu, die der kürzeren Staubblätter stehen mit ihr in gleicher Höhe, die der längeren überragen sie; es scheint daher spontane Selbstbestäubung noch mehr begünstigt als bei Sinapis, doch ist dieselbe ohne Erfolg. — Der Pollen ist, nach Warnstorf, blassgelb, elliptisch, äusserst klein-netzig-warzig, etwa 37,5 μ lang und 31 μ breit.

Als Besucher der Hederichblüten beobachteten Herm. Müller in Westfalen (1) und ich (!) in Schleswig-Holstein:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes brassicae Scop. (!). B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Melanostoma gracilis Mg. sgd. (!); 3. Rhingia rostrata L., häufig, sgd. und pfd. (1); 4. Syritta pipiens L., pfd. (1, !); 5. Syrphus ribesii L., pfd. (1); 6. S. sp. (!) C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 7. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd. (1, !); 8. Bombus lapidarius L., sgd. (!); 9. B. muscorum F. ♀, sgd. (1); 10. B. pratorum L., sgd. (!); 11. B. variabilis Schmied. ♀, sgd. (1); 12. Halictus flavipes F. ♀, sgd. (1); 13. H. smeathmanellus K. ♀, sgd. (1). b) *Tenthredinidae*: 14. Cephus pygmaeus Pz. (1). D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 15. Coenonympha pamphilus L., sgd. (1); 16. Rhodocera rhamni L. (!); 17. Lycaena sp. (!); 18. Pieris napi L. (!); 19. P. rapae L. (!); sämtlich sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen die Furchenbiene Halictus nitidiusculus K. ♀.

Auf der Insel Rügen beobachtete ich ausserdem: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Volucella bombylans L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Pieris sp.; 4. Vanessa urticae L.; sämtlich sgd.

Schletterer beobachtete bei Pola die kleine grüne Furchenbiene Halictus morio F.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 19) sind Apis, 1 Hummel, Musciden und Meligethes als Besucher beobachtet.

307. R. sativus L.[1]) Die Blüteneinrichtung hat Kirchner (Flora S. 302, 303) nach kultivierten Exemplaren beschrieben: Die Kronblätter sind weiss oder lila mit dunkleren Adern. Der Durchmesser der ausgebreiteten Blüte beträgt etwa 20 mm. Von den vier Nektarien sitzt je ein grosses, kissenförmiges an der Innenseite des Grundes der zwei kürzeren Staubblätter und je ein dünnes, zapfenförmiges, aussen zwischen den Wurzeln der längeren Staubblattpaare. Die beiden äusseren Kelchblätter haben am Grunde Aussackungen für die Aufnahme des Nektars. Die Staubblätter erleiden keine Drehung, aber sie legen sich wagerecht nach aussen zurück, sodass sie von der Narbe entfernt sind. Die Antheren der vier längeren stehen mit ihr in gleicher Höhe, die der zwei kürzeren 2—3 mm unter ihr; letztere sind auch weiter nach aussen gebogen. Beim Verblühen kommen die Antheren der längeren Staubblätter mit der Narbe in Berührung, so dass bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung erfolgt, die zwar normalen Fruchtansatz, aber nur etwa die halbe Samenbildung zur Folge hat. Bei Insektenbesuch ist Fremdbestäubung bevorzugt.

Als Besucher sah Kirchner Bienen (Apis, Bombus-Arten), Schwebfliegen, Falter (Pieris) und Käfer (Meligethes). Schletterer giebt für Tirol (T.) als Besucher an und beobachtete bei Pola die Apiden: 1. Anthrena carbonaria L.; 2. A. deceptoria Schmiedekn.; 3. A. flavipes Pz.; 4. A. gwynana K. (T.); 5. A. nana K.; 6. A. thoracica F.; 7. Eucera clypeata Er.; 8. E. longicornis L.; 9. Halictus calceatus Scop.; 10. H. malachurus K.; 11. Podalirius acervorum L.; 12. P. nigrocinctus Lep.; 13. P. retusus L. var. meridionalis Pér.; 14. Xylocopa violacea L. v. Dalla Torre beobachtete in Tirol gleichfalls Anthrena gwynana K. ♀; Mac Leod in Flandern 3 Fliegen, 2 Falter (B. Jaarb. VI. S. 209).

308. Lobularia maritima ist, nach Hildebrand (Ber. d. d. b. Ges. 1896), selbststeril.

309. L. nummularia ist, nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 337), protogynisch, doch kommt gegen Ende der Blütezeit dadurch Autogamie zustande, dass die Staubblätter sich gegen die Blütenmitte bewegen und dann der Pollen der längeren auf die Narbe gelangt. Dasselbe gilt von

310. Clypeola Messanensis. (A. a. O. S. 337.)

311. Sobolewskia clavata ist, nach Hildebrand (Ber. d. d. b. Ges. 1896), selbststertil; ebenso

312. Succovia balearica.

313. Pugionium dolabratum Maxim. ist, nach Batalin (Act. Petr. X. 1889), protandrisch.

---

[1]) Raphanus sativus und R. Raphanistrum sind nach Carrière (André, Belg. horticole 1869, XIX, S. 151) und Hoffmann (B. Ztg. 1872. Nr. 26; 1873. Nr. 9; 1884) eine Art.

9. Familie **Capparidaceae** Juss.

Nach Delpino (Sugli app.) sind Arten der Gattungen Capparis L., Cleome Cl. und Polanisia kleistogam.

10. Familie **Resedaceae** DC.

86. Reseda L.

Weissliche oder gelbliche, homogame oder schwach protandrische Blumen mit halb- bis ganz verborgenem Honig. — Die Kronblätter sind in strahlig divergierende, keulig verdickte Fäden zerschlitzt. Der Blütenboden erweitert sich hinten zu einer senkrecht aufgerichteten, viereckigen Scheibe, die vorne samtartig rauh ist und als Saftmal dient. Ihre hintere glatte Fläche sondert den Nektar ab und birgt ihn. Die verbreiterten Nägel der hinteren und mittleren Kronblätter schützen, indem sie der Hinterseite der Scheibe dicht anliegen und mit ihren nach vorn gerichteten Lappen deren obere und die seitlichen Ränder umfassen, den Nektar gegen Regen und unnütze Besucher (Fliegen). Wilson vergleicht das Nektarium mit einer Dose, deren Deckel von den honigsuchenden Insekten geöffnet werden muss; hierzu sind kurzrüsselige Bienen (Prosopis) besser geeignet als langrüsselige. Auch im Knospenzustande liegen die Blütenteile offen. Es findet also ein eigentliches Aufblühen nicht statt; der Eintritt des Blühens wird nur durch den Beginn der Nektarabsonderung bezeichnet. Der frei in der Blumenmitte aufragende Fruchtknoten bildet die bequemste Anflugsstelle für besuchende Insekten. Letztere werden daher stets Fremdbestäubung herbeiführen, wenn sie bereits eine andere Blüte besucht hatten. (Vergl. Fig. 36.)

314. R. luteola L. [H. M., Befr. S. 143; Weit. Beob. II. S. 205; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 214—215; Kirchner, Flora S. 316.] — Die an sich unscheinbaren, hellgelben, schnell welkenden, gleichfalls bereits in der Knospe geöffneten Blüten sind zu ziemlich auffälligen Ständen vereinigt. Die Staubblätter liegen gleichmässig um den Fruchtknoten herum; sie werden von den drei Narben etwas überragt. Da eine Bewegung der Staubblätter während des Blühens nicht stattfindet, so ist spontane Selbstbestäubung leicht möglich. Nach Beyer ist die Verstäubungsfolge (abweichend von anderen Arten) centrifugal.

Als Besucher beobachteten H. Müller (1), und Buddeberg (2):

A. Coleoptera: *Anthribidae*: 1. Urodon conformis Suffr. (2); 2. U. rufipes F. (2). B. Hymenoptera: *Apidae:* 3. Anthrena nigroaenea K. ♀, sgd. in Mehrzahl (1, Thür.); 4. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd. (1); 5. Prosopis bipunctata F. ♀ (2); 6. Pr. communis Nyl. ♀ ♂, sehr häufig (1); 7. Pr. hyalinata Sm. ♂ ♀, häufig, beide sgd. und psd. (1).

315. R. lutea L. [H. M., Befr. S. 143; Weit. Beob. II. S. 205; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 213; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Kirchner, Flora S. 315; Schulz, Beitr. I. S. 4.] — In den geruchlosen, grünlich-hellgelben, homogamen (Kirchner) oder schwach protandrischen (Schulz) Blüten sind die Staubblätter anfänglich über die Stempel hinabgebogen. Mit dem Beginn der Nektarabsonderung springen einige Antheren auf und ihre Staubfäden biegen sich gegen die Platte hinauf. Nach Kirchner entwickeln sich schon jetzt die Narbenpapillen,

nach Schulz erst dann, wenn nur noch die innersten Staubbeutel Pollen führen. Bei ausbleibendem Insektenbesuch tritt spontane Selbstbestäubung ein, da die geöffneten Antheren über der Narbe stehen. Die Autogamie ist aber von geringem oder keinem Erfolg. (Darwin, Focke.) — Schulz beobachtete ausser den zwitterigen Blüten auch andromonöcische, indem in einzelnen Blumen die Narbe unentwickelt bleibt. Pollen, nach Warnstorf, blass-gelblich, brotförmig, feinwarzig, etwa 44 μ lang und 19 μ breit.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller in Thüringen:

A. Coleoptera: a) *Anthribidae*: 1. Urodon rufipes F., w. folg. b) *Curculionidae*: 2. Baris abrotani Germ., vergebl. Honig suchend; c) *Mordellidae*: Anaspis rufilabris Gyll. B. Diptera: *Muscidae*: 3. Ulidia erypthrophthalma Mg., vergebl. n. Honig suchend. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 5. Halictus sp. ♀, sgd.; 6. Prosopis pictipes Nyl. ♀, sgd.; 7. Pr. signata Pz. ♀ ♂, sgd., sehr zahlreich. b) *Formicidae*: 8. Lasius niger L. ☿, w. v. c) *Ichneumonidae*: Unbestimmte Arten, w. v. d) *Sphegidae*: 9. Cerceris arenaria L., sgd.; 10. C. labiata F., häufig, sgd.; 11. C. rybiensis L., sehr zahlreich, sgd.; 12. Crabro (Entomognathus) brevis v. d. L. ♀ ♂, sgd.; 13. Diodontus tristis v. d. L. ♀, einzeln. e) *Vespidae*: 14. Odynerus parietum L. ♂, sgd.

Loew beobachtete in Steiermark (Beiträge S. 51): Prosopis sp.; v. Dalla Torre in Tirol die Bienen: 1. Halictus quadricinctus Fbr. ♀; 2. H. sexnotatus K. ♀; Mac Leod in den Pyrenäen: 7 kurzrüsselige Hymenopteren, 1 Falter, 2 Syrphiden, 1 Muscide als Besucher (A. a. O. S. 396); Smith in England: Prosopis bipunctata F. = signata Pz.

Schletterer giebt für Tirol (T.) als Besucher an und beobachtete bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthidium diadema Ltr.; 2. A. oblongatum Ltr.; 3. Anthrena albopunctata Rossi; 4. A. convexiuscula K.; 5. A. convexiuscula K. v. fuscata K.; 6. A. flessae Pz.; 7. A. labialis K.; 8. A. morio Brull.; 9. A. parvula K.; 10. A. thoracica F.; 11. Ceratina cucurbitina Rossi; 12. Colletes lacunosus Dours; 13. C. niveofasciatus Dours; 14. Eucera longicornis L.; 15. Halictus calceatus Scop.; 16. H. interruptus Pz.; 17. H. quadricinctus F. (T.); 18. H. sexnotatus K. (T.); 19. Nomada nobilis H.-Sch.; 20. Nomia diversipes Latr.; 21. Prosopis clypearis Schck. b) *Ichneumonidae*: 22. Pristomerus luteus Pz. c) *Pompilidae*: 23. Pseudagenia albifrons Dalm; 24. Salius notatus Lep. d) *Sphegidae*: 25. Cerceris arenaria L.; 26. C. emarginata Pz.; 27. C. quadrifasciata Pz.; 28. C. specularis Costa; 29. Crabro clypeatus L. e) *Tenthredinidae*: 30. Allantus fasciatus Scop. f) *Vespidae*: 31. Eumenes pomiformis Pz.; 32. Odynerus parietum L.; 33. Polistes gallica L.

316. R. odorata L. [H. M., Befr. S. 142, 143; Weit. Beob. II. S. 205; Knuth, Weit. Beob. S. 231.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein. Die gelblich-weissen, duftenden, homogamen Blumen locken zahlreiche kleine Bienen an, welche honigsaugend oder pollensammelnd die Befruchtung vermitteln. Bei ausbleibendem Insektenbesuch tritt spontane, erfolgreiche Selbstbestäubung ein. (S. Fig. 36.)

Als Besucher sahen Herm. Müller (1) in Westfalen und ich (!) in Schleswig-Holstein:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syritta pipiens L., pfd. (1). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Anthrena nigroaenea K. ♀, psd. (1); 3. Apis mellifica L. ☿, häufig, sgd. u. psd. (1, !); 4. Halictus smeathmanellus K. ♀, psd. (1); 5. H. zonulus Sm. ♀, psd. (1); 6. Prosopis annularis Sm. ♀ (= P. panzeri Först, nach Dalla Torre) (1); 7. P. bipunctata F. ♀ ♂, häufig (1); 8. P. communis Nyl. ♀ ♂, sehr häufig (1); 9. P. hyalinata F. ♀ ♂ (1); 10. P. pictipes Nyl. ♂ (1); sämtl. psd,, sgd. b) *Sphegidae*: 11. Cerceris rybiensis L. ♀ ♂, sgd. und pfd. (1). C. Lepidoptera: 12. Pieris sp. (!). D. *Thysanoptera*: 13. Thrips, sehr zahlreich (1).

Loew beobachtete in Mecklenburg (Beiträge S. 41): Halictus rubicundus Chr. ♂,

sgd., sowie in Schlesien (Beiträge S. 33): A. Diptera: *Syrphidae:* 1. Syrphus balteatus Deg., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.

Schenck beobachtete in Nassau die Wollbienen: 1. Anthidium oblongatum Ltr.; 2. A. punctatum Ltr.; 3 A. strigatum Ltr.; Alfken bei Bozen die *Apiden*: 1. Coelioxys rufocaudata Sm. ♀ ♂, sgd., n. slt.; 2. Halictus flavipes F. ♀, sgd. und psd., hfg.; 3. Megachile pacifica Pz. ♀, psd., hfg.; sowie die Käfer: a) *Buprestidae*: 1. Acmaeodera flavofasciata Pill. b) *Cerambycidae*: 2. Clytus massiliensis L.; 3. C. ornatus Hbst.

Friese giebt als Besucher an für Baden (B.), den Elsass (E.), Mecklenburg (M.), Nassau (N.) und Ungarn (U.) die *Apiden*: 1. Prosopis bipunctata F. (B. E. M.); 2. P. confusa Nyl. (M.); 3. P. dilatata K. (U.), n. slt.; 4. P. nigrita F. (M. U.); 5. Stelis signata Ltr. (N., nach Schenck).

Fig. 36. Reseda odorata L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte vor dem Aufspringen der Antheren, von vorn gesehen. *2.* Blüte nach dem Aufspringen eines Teiles der Antheren, ebenso. *3.* Junge Frucht von der Seite gesehen. *4.* Das linke obere, *5.* das linke mittlere, *6.* das linke untere Kronblatt. *a* Kelchblätter. *b* Kronblätter. *c* verbreitete Nägel der oberen und mittleren Kronblätter, welche die schildförmige Erhebung des Blütenbodens *h* umfassen. *d* noch nicht aufgesprungene, abwärts gebogene Staubblätter. *e* aufspringende, sich erhebende Staubblätter. *f* aufgesprungene aufgerichtete Staubblätter. *g* Stempel. *h* schildförmige Erhebung des Blütenbodens. *i* Honigdrüse nebst Honig.

317. R. glauca L. Die weissen Blumen, die Mac Leod (Bot. Jaarb. III. S. 397—398) in den Pyrenäen untersuchte, sind zu augenfälligen Ständen vereinigt. Das Nektarium ist eine halbkreisförmige, weisse Scheibe an der Hinter-

seite des Fruchtknotens; sie scheidet in der Mitte Honig ab, der von den zwei Platten der Kronblätter teilweise bedeckt wird, so dass der Nektar nur von vorn sichtbar ist und die Blume in die Klasse **AB** zu rechnen ist.

Wenn die Blüte sich öffnet, sind die vier Narben empfängnisfähig, können also bei Insektenbesuch durch Fremdbestäubung befruchtet werden; dann öffnen sich die Antheren der oberen Staubblätter, später die der unteren. Spontane Selbstbestäubung ist durch Hinabfallen von Pollen aus den oberen Antheren auf die Narbe möglich.

Als Besucher beobachtete Mac Leod Hymenopteren (6 Anthrena-, 2 Halictus-Arten, 1 Polistes) und Fliegen (Syrphiden und Musciden).

11. Familie Cistaceae Dunal.

Weisse oder lebhaft gefärbte, meist grosse, homogame oder schwach protogyne Pollenblumen, die sich nur im Sonnenscheine öffnen und zwar meist nur kurze Zeit (einige Stunden). Der Mangel an Nektar wird durch die grosse Menge des Pollens ersetzt. In den sich schliessenden Blüten findet bei ausgebliebener Fremdbestäubung Autogamie statt. Viele Arten haben auch kleistogame Blüten. So auch nach M. Kuhn Arten der Gattung Lechea (Bot. Ztg. 1867, S. 67).

87. Helianthemum Tourn.

Homogame bis protogyne Pollenblumen, deren sämtliche Staubblätter fertil sind.

318. H. vulgare Gaertner. (H. Chamaecistus Miller, Cistus Helianthemum L.) [H. M., Befr. S. 147; Weit. Beob. II. S. 210; Alpenbl. S. 161, 162; Mac Leod, Pyreneeënbl. S. 124, 125; Knuth, Bijdragen; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 37, 38.] — Im Sonnenschein breiten sich die citronengelben, seltener weissen Pollenblumen zu einer Scheibe von 25 bis mehr als 30 mm Durchmesser auseinander, und die zahlreichen Staubblätter spreizen sich von der mit ihnen gleichzeitig entwickelten Narbe ab, so dass sie ziemlich weit von einander entfernt sind. Es wird daher durch Insekten, welche in der Blütenmitte auffliegen und bereits von anderen Blüten Pollen mitbringen, Fremdbestäubung herbeigeführt. Schon bei halbgeschlossener Blüte berühren die pollenbedeckten Antheren die Narbe, so dass spontane Selbstbestäubung bei ausbleibendem Insektenbesuche erfolgen muss. Nachts und bei Regenwetter schliessen sich die Blüten vollständig.

Nach Warnstorf sind die Blüten homogam bis protogynisch: die dicke, grünliche Narbe ist oft bereits in der noch nicht vollkommen geöffneten Blüte belegungsfähig. Pollen schön dunkelgelb, biscuitförmig, mit einer Längsfurche, sehr zartwarzig gestreift, etwa 75 μ lang und 31 μ breit.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen 7 kleinere Bienen, 10 Fliegen, 2 (vergeblich zu saugen versuchende) Falter, 5 Käfer; Herm. Müller in den Alpen 5 Käfer, 19 Fliegen, 13 Bienen, 16 Falter; Loew eine Schwebfliege (Merodon cinereus F., pfd.). In Mittel- und Norddeutschland beobachteten Herm. Müller (1) und ich (!):

A. Coleoptera: a) *Buprestidae*: 1. Anthaxia nitidula L. (1); 2. A. quadripunctata L. (1). b) *Bruchidae*: 3. Spermophagus cardui Stev., pfd. (?) (1). c) *Cerambycidae*: 4. Strangalia nigra L., Antheren fressend (1). d) *Mordellidae*: 5. Mordella aculeata L., vergebl. suchend (1). e) *Oedemeridae*: 6. Oedemera virescens L., pfd. (1). f) *Telephoridae*: 7. Dasytes plumbeus Müll., pfd. (1). B. Diptera: *Syrphidae*: 8. Ascia podagrica F., pfd. (1); 9. Chrysostoxum fasciolatum Deg., pfd. (1); 10. Eristalis nemorum L., pfd. (!); 11. Helophilus pendulus L., pfd. (1, !); 12. Melithreptus scriptus L., pfd. (1); 13. M. taeniatus Mg., pfd. (1, !); 14. Merodon aeneus Mg., pfd. (1); 15. Syrphus pyrastri L., pfd. (1); 16. S. ribesii L., pfd. (1, !). C. Hymenoptera: *Apidae:* 17. Anthrena fulvicrus K. ♀, psd. (1); 18. Apis mellifica L. ☿, häufig, psd. (1, !); 19. Bombus lapidarius L. ☿ ♀, psd. (!); 20. B. agrorum F. ☿, psd. (1); 21. Halictus sp., psd. (!); 22. H. villosulus K. ♀, psd. (1); 23. Prosopis annularis Sm. ♀ (= P. panzeri Först, nach Dalla Torre), psd. (1). D. Lepidoptera: 24. Melithaea athalia Rott., flüchtig zu saugen versuchend (1).

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste: Diptera: *Muscidae:* Anthomyia radicum L., pfd., sehr häufig. Auch in Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 20) sind zahlreiche Fliegen als Besucherinnen beobachtet.

Schletterer giebt für Tirol (T.) als Besucher an und beobachtete bei Pola die *Apiden*: 1. Anthrena parvula K.; 2. Bombus derhamellus K. (T.); 3. Halictus calceatus, Scop.; 4. H. morio F.; 5. Melitta melanura Nyl. (T.)

319. H. alpestre DC. [H. M., Alpenbl. S. 160—162; Kerner, Pflanzenleben II.] — Der Durchmesser der geöffneten Blume beträgt 12—20 mm. Die Blüteneinrichtung stimmt im wesentlichen mit derjenigen der vorigen Art überein. Müller bezeichnet die Blume als homogam, Kerner als schwach protogyn. Die Staubblätter sind reizbar, wodurch Fremdbestäubung begünstigt ist. Nachts und bei trüber Witterung schliessen sich die Blüten, wodurch spontane Selbstbestäubung erfolgt.

In den Alpen beobachtete H. Müller einen ähnlichen Besucherkreis als bei H. vulgare, doch infolge geringerer Blütengrösse auch in geringer Artenzahl und Häufigkeit.

320. H. Fumana Mill. [Schulz, Beiträge II. S. 17, 18.] — Die gelben, an Grösse veränderlichen Blüten sind nach Schulz homogam. Sie öffnen sich nur bei Sonnenschein und zwar nur einen Vormittag, dann ist Selbstbestäubung anfangs durch die Stellung der Narbe verhindert, doch spreizen die Staubblätter entweder von selbst oder durch besuchende Insekten soweit nach innen, dass die Narbe berührt wird und spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Als Besucher sah Schulz in Südtirol kleine Bienen und Fliegen, seltener Käfer.

321. H. oelandicum Whlnberg. (H. vineale Pers). Auch diese Blüten sind nach Schulz (Beitr. II. S. 18) homogam. Sie sind kleiner als die der vorigen Art, aber nicht so ephemer. Indem die Neigung des Griffels eine schwächere ist als bei voriger Art, findet gleich im Anfang des Blühens entweder eine Berührung der Antheren und der Narbe statt, oder es liegt die Narbe in der Fallrichtung des Pollens.

Als Besucher beobachtete Schulz Fliegen, Bienen und Käfer.

Mac Leod sah die gelben Pollenblumen in den Pyrenäen von einer Fliege (Syrphide) besucht.

322. H. guttatum Miller. [Verhoeff, Norderney.] — Die citronengelben, am Grunde der Kronblätter meist mit schwarzbraunem Pollenmal gezeichneten

Blüten sind nur an einem Vormittage geöffnet. Da die Antheren höher als die grosse, weissliche Narbe stehen, ist spontane Selbstbestäubung durch Hinabfallen des Pollens leicht möglich. Sie tritt unvermeidlich nach dem Abfallen der Kronblätter ein, da sich die Kelchblätter alsdann so fest schliessen, dass die Antheren an die Narben gedrückt werden. Erstere haften an letzteren noch, wenn die Frucht heranwächst. Linné (Amoenitates III. S. 396) beobachtete in Upsala an kultivierten, aus Spanien stammenden Pflanzen Kleistogamie. Ebenso beobachtete Linné (a. a. O.), dass

323. H. salicifolium Pers. in Upsala reife Früchte hervorbrachte, ohne dass die Blüten sich geöffnet hatten.

Schletterer beobachtete bei Pola die kleine Furchenbiene Halictus morio F. als Besucher.

324. H. polifolium DC. Nach Briquet (Etudes) öffnet und schliesst sich die Blüte wiederholt durch die Bewegungen der Kelchblätter. Die am Grunde citronengelben Kronblätter sind weiss, die zahlreichen gelben Staubblätter sind in der Mitte der Blüte zu einem Bündel zusammengehäuft und tragen Antheren, die anfänglich intrors sind, während des Stäubens aber sich mit der geöffneten Seite mehr oder weniger nach aussen wenden. Nektar ist nicht vorhanden. Der Fruchtknoten trägt einen S-förmig gebogenen Griffel mit grosser Narbe. Die schon längst bekannte Reizbarkeit der Staubfäden hält während der ganzen Blütezeit an, erstreckt sich gleichmässig auf die ganze Oberfläche der Staubfäden und ist am lebhaftesten bei 18—25°C. und trockenem Wetter. Sie äussert sich darin, dass ein Staubfaden bei Berührung sich binnen 1—5 Sekunden aus seiner fast senkrechten Stellung durch Krümmung einer ca. $^1/_2$ mm langen Zone dicht oberhalb seines Grundes in eine fast wagerechte Lage begiebt. Nach etwa 15 Sekunden bewegt er sich langsam in seine ursprüngliche Stellung zurück und ist dann aufs neue reizbar. Die Mechanik der Reizbewegung wird auf ähnliche Vorgänge wie die in den Mimosa-Blattpolstern zurückgeführt; ihre biologische Bedeutung liegt darin, dass durch die Auswärtsbewegung der Staubblätter auf die Krone auffliegende Insekten (Hummeln und Bienen), welche die Reizung vollziehen, mit Pollen bestäubt werden, den sie häufig, namentlich in solchen Blüten, in welchen der Griffel seitlich aus dem Staubblattbündel hervorragt, auf die Narbe anderer Blüten übertragen. Spontane Selbstbestäubung ist, da die Narbe um 0,5—0,7 mm über die Antheren der sie umgebenden Staubblätter hervorragt, gewöhnlich ausgeschlossen. Ausser den Zwitterblüten wurden auch ab und zu andromonöcisch verteilte männliche Blüten (eine auf 50- bis 80-zwittrige) beobachtet, die von geringerer Grösse waren, weniger Staubblätter und gar keinen Stempel besassen. (Nach Kirchner.)

325. H. canum Dun. Nach Briquet (Etudes) öffnen und schliessen sich die Blüten der protogynischen Pollenblumen, die von Hummeln und Bienen besucht werden, durch die Bewegungen der Kelchblätter. Die Staubfäden sind nicht reizbar, die lebhaft gelb gefärbten Kronblätter breiten sich auf einen Durchmesser von 12—13 mm aus. Wegen der Protogynie und weil die geöffneten Antheren extrors werden, findet spontane Selbstbefruchtung fast niemals statt. (Nach Kirchner.)

326. 327. H. Kahiricum und **H. Lippii,** beide aus Ägypten, besitzen, nach Ascherson (Bull. mens. de la soc. Linn. de Paris 1880, p. 250. 251; Sitzungsber. d. Ges. nat. Fr. zu Berlin 1880, S. 97—108), oft kleistogame Blüten.

328. 329. H. villosum Thib. und **H. ledifolium L.** sind nach Ascherson (Sitzungsber. d. nat. Fr. zu Berlin 1880) nur morgens geöffnet und befruchten sich, falls nicht in dieser Zeit Kreuzung erfolgt ist, beim Schliessen der Blüten selbst. Dasselbe gilt von Arten der Gattung

88. Cistus Tourn.,

nämlich von

330. 331. C. hirsutus L. und **C. villosus L.** Letztere sah Schletterer bei Pola von pollensammelnden Erd- und Furchenbienen besucht:

1. Anthrena convexiuscula K.; 2. A. cyanescens Nyl.; 3. A. nana K.; 4. Halictus calceatus Scop. var. obovatus K.; 5. H. fasciatellus Schck.; 6. H. interruptus Pz.; 7. H. levigatus K. ♂; 8. H. minutus K.; 9. H. quadrinotatus K.; 10. H. scabiosae Rossi; 11. H. tetrazonius Klug; 12. H. varipes Mor.

332. C. monspeliensis L. Schletterer beobachtete bei Pola als Besucher die Apiden:

1. Anthrena cyanescens Nyl.; 2. A. morio Brull.; 3. A. nana K.; 4. Ceratina cucurbitina Rossi; 5. Colletes lacunatus Dours; 6. Halictus calceatus Scop.; 7. H. minutus K.; 8. H. morio F.; 9. H. quadrinotatus K.; 10. H. scabiosae Rossi; 11. Prosopis clypearis Schck.; 12. P. genalis Ths.; 13. P. variegata F.

333. C. salviaefolius L. [Knuth, Capri.] — Im Sonnenscheine breitet sich die schwach nach Jasmin duftende Blüte zu einer Scheibe von 5 cm Durchmesser aus. Die weissen Kronblätter haben am Grunde ein gelbes Pollenmal. Die zahlreichen Staubblätter besitzen beim Aufblühen bereits aufgesprungene Antheren; mit ihnen ist die grosse, kopfförmige, stark papillöse Narbe entwickelt. Die Staubblätter liegen im Sonnenscheine anfangs den zurückgebogenen Kronblättern an, richten sich alsdann auf, so dass die Antheren über der Narbe stehen, mithin durch Hinabfallen des Pollens spontane Selbstbestäubung eintreten kann. Letztere tritt beim Schliessen der Blüte während der Nacht und bei trüber Witterung unfehlbar ein.

Als fast ausschliesslichen Besucher und Befruchter bemerkte ich auf der Insel Capri einen Käfer (Oxythyrea squalida Scop.), an dessen behaartem Körper der Pollen leicht haftet. Seltener stellte sich eine mittelgrosse Biene (Halictus sp.) ein, welche an den Schienen der Hinterbeine Pollen sammelte. Beide flogen meist zuerst auf die Narbe, so dass sie dann Fremdbestäubung bewirkten.

Schletterer beobachtete bei Pola Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena cyanescens Nyl.; 2. A. dubitata Schck.; 3. A. nana K.; 4. A. parvula K.; 5. Halictus interruptus Pz. b) *Pompilidae*: 6. Pompilus rufipes L. c) *Tenthredinidae*: 7. Amasis laeta F.

12. Familie Violaceae DC.

Die wichtigste Gattung dieser Familie ist

89. Viola Tourn.

Die Arten dieser Gattung besitzen meist grosse, lebhaft gefärbte Blüten, und zwar wiegt die gelbe, violette und blaue Blumenfarbe vor. Das vordere (untere) Kronblatt ist gespornt, wodurch die eigentümliche Gestalt der Blüte bedingt wird, welche von vorneherein vermuten lässt, dass die Veilchen bestimmten Insektengruppen angepasst sind. Die meisten Veilchenarten sind in der That Bienenblumen, bei denen Fliegen und Schmetterlinge nur eine untergeordnete Rolle als Befruchter spielen. Einzelne Arten jedoch sind mit so langen Spornen versehen, dass nur der lange Rüssel der Falter bis zum Honig gelangen kann (z. B. Viola calcarata). Andererseits finden sich auch so kurz gespornte Veilchen, dass sie als Fliegenblumen bezeichnet werden müssen (V. biflora). Es gehören demnach die Viola-Arten vorwiegend zur Blumenklasse **Hb**, einzelne auch zu den Klassen **F** und **D**. Sie sind sämtlich homogam.

Die Antheren der beiden unteren Staubblätter entsenden, wie schon Sprengel trefflich auseinandersetzt, je einen honigabsondernden Fortsatz in den zur Aufbewahrung des Nektars dienenden Sporn der Blumenkrone. Alle 5 Staubblätter besitzen ein häutiges Konnektiv-Anhängsel. Indem diese seitlich etwas übereinander greifen und dabei den Griffel unterhalb der Narbe umfassen, bilden sie einen kegelförmigen Hohlraum, in welchen beim Öffnen der Antheren der trockne Pollen fällt. Die Narbe ragt aus diesem Kegel hervor und verschliesst den Blüteneingang, so dass honigsuchende Insekten zuerst die Narbe berühren müssen, wobei sie den Narbenkopf in die Höhe drücken und dadurch den Antherenkegel öffnen, aus welchem ihnen Pollen auf die Oberseite des Rüssels fällt. Sie müssen also, da sie den Rüssel in jede Blume nur einmal zu stecken pflegen, regelmässig Fremdbestäubung bewirken. — Bei zahlreichen Arten sind neben den normalen, offenen Blumen auch kleistogame Blüten mit verkümmerter Krone beobachtet. (Vgl. Bd. I. S. 71).

334. V. odorata L. [Sprengel, S. 394; H. M., Befr. S. 145; Weit. Beob. II. S. 209; Hildebrand, Geschl.; Kerner, Pflanzenleben; Schulz, Beitr. II. S. 205; MacLeod, B. Jaarb. VI. S. 221—222; Arch. de Biologie VII; Knuth, Bijdragen; Kirchner, Flora S. 318; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die geringe Augenfälligkeit der dunkelblauen Blumen, die fast von den Blättern verdeckt werden, wird durch den starken Wohlgeruch ein wenig aufgehoben. Die Krone ist in der Mitte weisslich gefärbt; dieser weisse Fleck auf dem unteren (gespornten) Kronblatte wird von dunkelblauen Adern durchzogen, die sich als Wegweiser zum Nektar gegen den Sporneingang hinziehen. Das narbentragende Griffelende ist anfangs nur angeschwollen, dann hakig nach unten gebogen und etwas von dem unteren Kronblatte entfernt. In der Narbenhöhle wird, nach Mac Leod, eine Flüssigkeit ausgeschieden, von der ein Tröpfchen hervorgepresst wird, wenn ein Insekt beim Eindringen in den Sporn die Narbe berührt und in die Höhe hebt. Dieses Tröpfchen befeuchtet den Kopf des Insektes und macht ihn so zum Aufnehmen des trocknen, weissen, glatten Pollens, dessen Körner etwa 44 μ lang und 25 μ breit sind, geeigneter.

Nach Hildebrand und nach Kerner wird der Lappen an der Unterseite der Narbenhöhlung von dem einfahrenden Insektenrüssel mit Pollen bedeckt, welcher beim Zurückziehen des Rüssels durch Herandrücken des Lappens an den Narbenkopf in die Höhlung gebracht wird.

Als Besucher treten vornehmlich Bienen auf. Schon Sprengel bildet auf dem Titelkupfer seines „Entd. Geheimn." die Honigbiene als Befruchter ab, und in der That ist diese die häufigste Besucherin dieses Veilchens. Ausserdem sind besonders von H. Müller langrüsselige Bienen honigsaugend und befruchtend beobachtet; seltener sind es Bombyliden und Falter (Vanessa, Rhodocera), welche, durch den Wohlgeruch angelockt, beim Saugen regelmässig Fremdbestäubung vollziehen. Letztere ist in den chasmogamen Blüten notwendig, weil schon Sprengels Versuche gezeigt haben, dass bei Insektenabschluss Fruchtbildung nicht erfolgt. Kurzrüsselige Hummeln beissen den Sporn zuweilen an und rauben Honig (Schulz).

Ausser den grosshülligen, offenen Blumen kommen nach Kirchner, wenn Insektenbesuch ausgeblieben ist, im August an den Ausläufern kleistogame Blüten zur Entwickelung. Diese sitzen an 3—5 cm langen Stielen in den Blattwinkeln und sind abwärts geneigt, ja sie dringen in den lockeren Erdboden bisweilen ein. Hinter den geschlossenen Kelchblättern finden sich 5 kleine, knospenförmig zusammenschliessende, helle Kronblätter und 5 Staubblätter mit kleinen Antheren, welche geschlossen bleiben und deren Pollen in Schläuche auswächst, die in die Narbe eindringen. Diese kleistogamen Blüten sind fruchtbar; ihre Kapseln graben sich in den Boden ein, wenn derselbe locker genug ist, und reifen dort.

Als Besucher von Viola odorata beobachteten Herm. Müller (1) in Westfalen, Buddeberg (2) in Nassau und ich (!) in Schleswig-Holstein:

A. Coleoptera: *Nitidulidae:* 1. Meligethes (1). B. Diptera: *Bombylidae*: 2. Bombylius discolor Mikan, sgd. (1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthrena fulva Schrk. ♀, vergebl. suchend (1); 4. Anthophora pilipes F. ♂, sgd. (1); 5. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd. (?) (1, !); 6. Bombus derhamellus K. ♀ (1); 7. B. hortorum L. ♀ (1); 8. B. lapidarius L. ♀, sgd. (1, !); 9. Halictus calceatus Scop. ♀, vergebl. such. (1); 10. Osmia cornuta Latr. ♀, sgd. (1); 11. O. rufa L. ♀ ♂, sgd., sehr häufig (1, 2). D. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 12. Rhodocera rhamni L., sgd. (1); 13. Vanessa cardui L., sgd., sehr zahlreich (1); 14. V. urticae L., sgd. (1).

Schmiedeknecht beobachtete in Thüringen: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus jonellus K. ♀; 2. B. pratorum L. ♀; 3. Osmia bicolor Schrk. ♀; 4. O. uncinata Gerst.; Schenck in Nassau: Osmia rufa L. ♂; Alfken bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena albicans Müll. ♂; 2. A. albicrus K. ♂; 3. A. praecox Scop. ♂; 4. Bombus lapidarius L. ♀; 5. B. lucorum L. ♀; 6. B. terrester L. ♀; 7. Osmia rufa L. ♀ ♂; 8. Podalirius acervorum L. ♀.

Mac Leod sah in Flandern Apis und 4 andere langrüsselige Bienen, 2 kurzrüsselige Bienen. 3 Falter (B. Jaarb. VI S. 222.)

Friese beobachtete bei Fiume (F.), Innsbruck (I.), in Mecklenburg (M.), bei Triest (T.) und in Ungarn (U.) die *Apiden*: 1. Osmia acuticornis Duf. et Pér. (= dentiventris Mor. = hispanica Schmiedekn.) (F. T. U.); 2. O. bicolor Schrk. (M.) ♀, sgd. (M., einz. U.); 3. O. cornuta Ltr. (J.); 4. O. pilicornis Sm. (M. einz., Thüringen, U.); 5. O. rufa L. (M.).

335. V. hirta L. Die Einrichtung der duftlosen, heller gefärbten Blumen stimmt, nach Kirchner (Flora S. 318), im wesentlichen mit derjenigen von V. odorata überein. Meist sind sie unfruchtbar. Schulz sah den Sporn auch dieser Art bisweilen von Hummeln angebissen. Die kleistogamen Sommerblumen stimmen, nach Kirchner, mit denen der vorigen Art überein.

Pollen (nach Warnstorf) weiss, unregelmässig brotförmig, glatt, etwa 37 μ lang und 25—30 μ breit.

Die Form Salvatoriana hat, nach Calloni, gleichfalls chasmogame und kleistogame Blumen. Erstere werden von Bienen und Faltern (Argynnis) besucht.

336. V. collina Bess. besitzt, nach Kerner, gleichfalls kleistogame Blüten. Schulz sah die Sporne der chasmogemen Blumen bisweilen von Hummeln angebissen.

337. V. silvatica Fr. (V. silvestris Lmk. z. T.). Die Einrichtung der geruchlosen Blumen stimmt, nach Müller (Befr. S. 145), mit derjenigen der vorigen Art überein. Die Krone ist violett, der 7 mm lange Sporn ist etwas dunkler gefärbt. Die von Corry und Bennett entdeckten kleistogamen Blüten dieser Art stimmen, nach Kirchner, im Bau mit denen von V. odorata überein, nur sind die Kelchzipfel abstehend.

Als Besucher beobachtete H. Müller Bienen (Bombus agrorum F. ♀), Fliegen Bombylius discol or Mikan) und Falter (Pieris brassicae L., rapae L., napi L., Rhodocera rhamni L., Anthocharis cardamines L.), sämtlich sgd.

338. V. Riviniana Rchb. Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von V. silvatica überein. Die Krone ist grösser und heller blau; der Sporn ist gelblichweiss. Es kommen, nach Kirchner, chasmogame und kleistogame Blüten vor.

Als Besucher sah ich bei Kiel eine honigsaugende Hummel (Bombus agrorum F. ♀).

339. V. canina L. [H. M., Befr. S. 146; Weit. Beob. II. S. 209; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 222—223; Arch. de Biologie VII.; Kirchner, Flora S. 320; Knuth, Ndfr. Ins. S. 33.] — Die Blüteneinrichtung stimmt im wesentlichen mit derjenigen von V. odorata überein. Die Narbe ist, nach Mac Leod, in der Knospe angeschwollen, mit breiter Öffnung und kleiner Klappe; später streckt sie sich gerade vor und zuletzt biegt sie sich hakenförmig um. Bei ausbleibendem Insektenbesuche sind die Blüten unfruchtbar (Darwin). Die kleistogamen Sommerblüten haben, nach Kirchner, dieselbe Stellung wie bei V. odorata, doch sind die Kronblätter fast völlig fehlgeschlagen; die Staubblätter sind sehr klein, und nur die beiden unteren mit kleinen, wenig Pollen enthaltenden Antheren versehen. Die Pollenkörner treiben ihre Pollenschläuche durch eine am oberen Ende des Antherenfaches befindliche Öffnung. Die Kapseln der kleistogamen Blüten reifen viel schneller als die der offenen.

Bei Kiel sah ich eine Hummel und einen Falter (Pieris), sowie Podalirius acervorum L. ♀, sgd., als Besucher; auf Sylt an der Form flavicornis Smith (mit auffallend dunklen Blüten und lebhaft orange Sporn) eine Hummel (Bombus lapidarius L.), sgd.

Herm. Müller beobachtete in Westfalen und Thüringen: A. Diptera: *Bombylidae*: 1. Bombylius discolor Mikan, sgd. (?); 2. B. maior L., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*:

3. Bombus lapidarius L. ♀, sgd.; 4. B. terrester L. ♀, sgd. (Thür.); 5. Osmia bicolor Schrk. ♀, sgd.; 6. O. rufa L. ♂, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 7. Anthocharis cardamines L., sgd.; 8. Pieris brassicae L., sgd.; 9. P. napi L., sgd.; 10. P. rapae L., sgd.; 11. Rhodocera rhamni L., sgd.

Alfken sah bei Bremen: *Apidae*: 1. Bombus arenicola Ths. ♀; 2. B. derhamellus K.; 3. B. muscorum F. ♀; 4. Podalirius acervorum L. ♀; Verhoeff auf Norderney: A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Meligethes coracinus St., in angebissenen Spornen. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. B. lapidarius L. ♀, sgd.; 3. B. terrester L. ♀, sgd.; 4. Osmia maritima Friese, 1 ♀; 5. Psithyrus vestalis Fourcr. ♀, sgd. C. Lepidoptera: *Pieridae*: 6. Pieris brassicae L. 2 ♀; Mac Leod in Flandern 3 Hummeln, Anthophora, 1 Ameise, 1 Käfer (B. Jaarb. VI S. 223).

Fig. 37. Viola calcarata L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte von Piz Umbrail gerade von vorn gesehen. *B.* Dieselbe von der Seite. *C.* Blüte vom Albula gerade von vorn gesehen. *D.* Unterlippe derselben mit dem honigführenden Sporn. *E.* Blüteneingang von *A*, gerade von vorn gesehen. *F.* Aufriss der Blüte *A*. *a* Antheren. *c* Konnektivanhänge derselben. *h'* pollenaufsammelnde Haare. h^2 Haare, welche bei den bienenblumigen Veilchen den von oben kommenden Bienen zum Festklammern dienen, hier zwecklos sind. *k* Narbenkopf. *l* lippenförmiger Anhang an der unteren Seite des Eingangs in die Narbenhöhle (*st*). *sd* Safthalter. (*A.—D.* nat. Gr.; *E. F.* $3^1/_2$: 1.)

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Diptera: *Muscidae*: 1. Cephalia nigripes Mg., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus terrester L., sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 21) sind 2 Hummeln, 1 Empide und 1 Schwebfliege als Besucher beobachtet.

339a. V. canina × stagnina Ritschl. [Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Blüten chasmo- und kleistogam; erstere, auf bis 70 mm langen,

deutlich vierflügeligen Stielen, hellblau, unteres und beide seitliche Kronenblätter mit dunkelvioletten Adern; Sporn stumpf, an der Spitze rinnig, grünlich-gelb, so lang oder wenig kürzer als die Kelchanhängsel; Narbe 1 mm aus dem Streukegel der Antheren hervorragend. Die kleistogamen Blüten in den Blattwinkeln der oberen Äste sehr kurz gestielt, kronenlos und die Antheren der blattartig verbreiterten Staubblätter ausserordentlich klein. — Chasmogame Blüten fast immer am Sporn erbrochen.

340. V. calcarata L., eine Falterblume. [H. M., Alpenbl. S. 154 bis 156.] — Die Länge des Sporns beträgt 13—25 mm. Der am Grunde desselben geborgene Nektar ist nur Faltern bequem zugänglich. Der wechselnden Spornlänge entsprechend, sind die Besucher teils Tagfalter, teils Nachtfalter; die am längsten gespornten Formen können nur von einem Tagschwärmer (Macroglossa stellatarum L. mit 25—28 mm langem Rüssel) ausgebeutet werden, der auch als erfolgreichster Befruchter auftritt. So sah H. Müller diesen Schmetterling in $6^3/_4$ Minuten nicht weniger als 194 Blüten verschiedener Pflanzen von V. calcarata besuchen und befruchten. Autogamie ist ausgeschlossen. (S. Fig. 37.) Die Blütenfarbe ist, nach Kerner, in den westlichen Centralalpen blau, in Krain gelblich.

Fig. 38. Viola biflora L. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte von vorn gesehen ($3^1/_2$: 1). *B.* Blüte im Aufriss, ohne Saftmalzeichnung (7 : 1). *C.* Eines der mit honigabsondernden Anhängen (*n*) versehenen Staubblätter, von der der Blütenmitte zugekehrten Seite. *D.* Dasselbe von aussen. *E.* Stempel gerade von unten gesehen. *F.* Derselbe von der Seite. *G.* Staubblätter und Stempel gerade von oben gesehen. *fi* Staubfaden. *a* Staubbeutel. *c* Antherenanhang. *n* Nektarium.

341. V. biflora L., eine Fliegenblume. [H. M., Alpenbl. S. 152 bis 154.] — Der Sporn ist so kurz, dass schon ein 2—3 mm langer Rüssel genügt, um den Nektar zu erreichen. Es wird daher V. biflora hauptsächlich von Fliegen besucht und befruchtet. (S. Fig. 39). Ob bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung erfolgt, muss noch festgestellt werden.

Auf dem Dovrefjeld beobachtete Lindman ausser den mit den alpinen übereinstimmenden chasmogamen Blüten andere, welche zu Kleistogamie übergehen. Bei diesen sind die seitlichen Blumenblätter, zuweilen auch das vordere Kronblatt stark reduziert. Selbst der Griffel ist in einzelnen Exemplaren sehr ver-

kürzt, wobei sich die mit Pollen bestreute Narbe alsdann in derselben Lage befindet wie sonst in kleistogamen Blüten.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen Fliegen, besonders Syrphiden (7 Arten), welche von oben saugend regelmässig Fremdbestäubung bewirkten; die grösseren Musciden verfuhren ebenso. Kurzrüsselige Bienen (Halictus cylindricus) versuchten erst von unten zu saugen, lernten aber dann in kurzer Zeit, den Honig regelrecht von oben zu erlangen. Einige Schmetterlinge stellten sich gleichfalls sgd. ein.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen zwei Musciden als Besucher. (A. a. O. S. 398, 399).

342. V. lutea Smith. Willis und Burkill (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) beobachteten im mittleren Wales:

Diptera: *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Hylemyia lasciva Zett., sgd.: 3. Siphona geniculata Deg., sgd.

Wittrock beobachte an der Form grandiflora Vill. in der Nähe von Stockholm Falter- und Hummelarten als Besucher.

343. V. sepincola Kerner ist, nach Kerner, an sonnigen Standorten chasmogam, im Waldesschatten kleistogam. Nach Calloni (B. S. B. Genève, V, 1889) kommen hemi- und eukleistogame Blüten vor.

344. V. sciaphila K. V. besitzt, nach Calloni, ausser chasmogamen Frühlingsblumen halb oder völlig kleistogame Blüten.

345. V. stagnina Kit. besitzt, nach Corry, auch kleistogame Blüten.

346. An **V. montana L.** beobachtete schon Linné kleistogame Blüten.

347. 348. V. elatior L. und **lancifolia L.** haben, nach Daniel Müller (Bot. Ztg. 1867), kleistogame Blüten. Ebenso

349. V. bicolor L. nach Müller, und

350. V. mirabilis L. nach Dillenius.

351. V. palustris. L. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 33.] — Die Blüten sind klein, helllila, das untere Kronblatt besitzt eine dunkelviolette Strichzeichnung.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 20) ist 1 Muscide als Besucherin beobachtet.

352. V. cornuta L., deren Sporn über blumenkronlang ist, duftet nachts stark; die Blume ist nach Hart (Ground Ivy) der Bestäubung durch Nachtfalter angepasst.

Hart beobachtete als Besucher in der That eine Eule (Cucullia umbratica L.), ausserdem einen Tagfalter (Hipparchia janira L.) und Hummeln.

Wittrock beobachtete in der Nähe von Stockholm Bombus subterraneus L. und mehrere Tagfalter als Besucher.

353. V. pinnata L. [H. M., Alpenbl. S. 151.] — Die Unterlippe besitzt keine Haare zur Aufnahme des aus dem Antherenkegel fallenden Pollens; ein in den Sporn eindringender Insektenrüssel behaftet sich daher nicht von unten mit Blütenstaub, sondern wird von oben damit bestreut, wobei der untere Narbenrand gestreift und Fremdbestäubung bewirkt wird. Selbstbestäubung ist durch stärkere Erweiterung des Narbenrandes ausgeschlossen. (S. Fig. 39.) Schon Linné beobachtete kleistogame Blüten.

Besucher sind vermutlich Bienen.

354. V. arenaria DC. [H. M., Alpenbl. S. 152.] — Die Blüteneinrichtung stimmt im wesentlichen mit derjenigen der vorigen Art überein. Auch hier

findet die Bestreuung des eingeführten Insektenrüssels von oben her statt, auch hier ist Selbstbestäubung ausgeschlossen. Statt der Erweiterung des Narbenrandes finden sich hier abstehende, steife Härchen. (S. Fig. 40.)

Als Besucher beobachtete H. Müller Tagfalter (Vanessa).

Fig. 39. Viola pinnata L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte von vorn gesehen. *B.* Blüte im Aufriss. *C.* Befruchtungsorgane in gleicher Stellung. *D.* Stempel von der Seite. *E.* Griffel mit Narbenkopf von vorn. (*A. B.* Vergr. $3^1/_2 : 1$; *C.—E.* 7 : 1.)

Auf dem Dovrefjeld bei Kongsvold fand Lindman, dass die Blüten in den ersten drei Wochen des Juli kleistogam waren und Früchte bildeten.

Fig. 40. Viola arenaria DC. (Nach Herm. Müller.)

A. und *B.* wie bei voriger Figur. *C* Befruchtungsorgane von unten. *D.* und *E.* Stempel von oben und von der Seite. (*A. B.* Vergrösserung $2^1/_3 : 1$; *C.—E.* 7 : 1.)

Kerner beobachtete in Tirol an den liegenden Ausläufern neben chasmogamen auch kleistogame Blüten.

355. V. tricolor L. [Sprengel, S. 386—400; Hildebrand, Geschl. S. 53—56; H. M., Befr. S. 145; Weit. Beob. II. S. 206—209; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 215—220; Knuth, Ndfr. Ins. S. 33, 150; Kirchner, Flora S. 320.] — Um zum Nektar zu gelangen, müssen, nach H. Müllers Darstellung, die Insekten den Rüssel dicht unter dem kugeligen Narbenkopf in den Sporn einführen. Der Narbenkopf liegt aber in einer von Haaren eingefassten Rinne des unteren Kronblattes, in welche der Pollen von selbst oder durch Anstoss eines Insektenrüssels fällt. Indem der Rüssel in dieser Rinne vordringt, behaftet er sich von unten mit Pollen. Im übrigen sind drei Formen zu unterscheiden:

α) *vulgaris Koch.* Diese Form ist grossblumig; die Blüten sind 20—30 mm lang, 14—16 mm breit. Die Kronblätter sind länger als der Kelch, sämtlich violett oder die vier oberen violett, das untere gelb mit violetten Adern, oder auch die seitlichen gelblich. Diese Form ist nur durch Fremdbestäubung zu befruchten. Der kugelige Narbenkopf kehrt seine Höhlung nach aussen, so dass der aus dem Antherenkanal herausfallende Pollen nicht von selbst in die Höhlung fallen kann. Am unteren Rande derselben findet sich eine lippenförmige, biegsame Klappe, welche verhindert, dass der aus dem Sporn zurückgezogene Insektenrüssel die Narbe mit eigenem Pollen belegt; dagegen wird beim Eindringen in eine neue Blüte der mitgebrachte Pollen auf die Lippe gelegt, mithin Fremdbestäubung bewirkt. Von selbst fällt der Pollen erst nach einigen Blühtagen aus dem Antherenkanal heraus in die behaarte Rinne des unteren Kronblattes. Bei verhindertem Insektenzutritt bleiben die Blüten 2—3 Wochen frisch und setzen keine oder nur wenige Kapseln mit nicht keimfähigem Samen an.

Als Besucher der grossblumigen Form sah ich Anthophora pilipes F. und Bombus hortorum L. ♀, beide sgd. Auch Herm. Müller beobachtete nur langrüsselige Bienen: Apis, Bombus lapidarius, terrester, hortorum, Anthophora pilipes F. ♀, sämtl. sgd. Letztere Biene beobachtete auch Delpino.

Als weitere Besucher sah H. Müller eine kleine Biene (Anthrena albicans Müll. ♂), deren 2—2½ mm langer Rüssel aber nicht bis zu dem 3 mm tief geborgenen Nektar reichte. Bei den vergeblichen Versuchen, denselben zu erlangen, bewirkte sie Selbstbestäubung. Eine Schwebfliege (Syritta pipiens L.) sah H. Müller pfd. auf den Blüten; sie berührte dabei auch öfters die Narbe, so dass auch dieser Besucher Selbstbestäubung bewirkte.

Alfken beobachtete auf Juist: A. Hymenoptera: a) *Apidae*: Bombus hortorum L. einmal, sgd.

Verhoeff beobachtete auf Norderney und Juist (J.): A. Hymenoptera a) *Apidae*: 1. Bombus cognatus Steph. (= muscorum F.), 1 ♀ (J.), sgd.; 2. B. lapidarius L. ♀, sgd.; 3. B. latreillelus K. (= subterraneus L.), 2 ♀; 4. B. terrester L. 2 ♀, sgd., ♀ nicht normal; 5. Psithyrus vestalis Fourcr. 1 ♀, sgd. b) *Vespidae*: 6. Odynerus parietum L. 1 ♀, am durchbissenen Sporn saugend. B. Lepidoptera: *Pieridae*: 7. Pieris brassicae L. 4 ♀, 1 ♂, sgd.

Friese giebt als Besucher für Central-Europa Podalirius acervorum L. an.

Dalla Torre und Schletterer beobachteten in Tirol Bombus hortorum L. ♂.

Die zweite morphologische und biologische Form ist:

β) *arvensis Murr.* Die Blüten sind 8—13 mm lang, 6—8 mm breit; die Kronenblätter sind klein, kaum so lang wie der Kelch, gelblich-weiss, seltener die oberen bläulich oder violett und das unterste dunkler gelb. Das Saftmal ist mehr oder weniger reduziert. Diese Form ist durch Selbstbestäubung

befruchtbar. Der kugelige Narbenkopf kehrt nämlich seine Höhlung nach innen, so dass Pollenkörner hineinfallen können. Auch fehlt der lippenförmige Anhang, so dass auch der sich zurückziehende Insektenrüssel Selbstbestäubung bewirken kann, die auch von Erfolg ist.

Als Besucher der kleinblumigen Form des Stiefmütterchens sah ich bei Kiel die Honigbiene, Anthophora pilipes F. ♂, Bombus agrorum F. und einen Weissling (Pieris napi L.), sämtlich sgd. Herm. Müller beobachtete:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Rhingia rostrata L., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 4. Bombus hortorum L. ♀, sgd.; 5. B. agrorum F. ♀, sgd.; 6. B. rajellus K. ♀, sgd.; 7. Osmia rufa L ♂, flüchtig sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 8. Pieris napi L., sgd.; 9. P. rapae L. sgd.; 10. Polyommatus dorilis Hfn., sgd.

Loew bemerkte in Schlesien (Beiträge S. 34—35): A. Hymenoptera: *Apidae:* 1. Diphysis serratulae Pz. ♂, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Pieris brassicae L., sgd.

Mac Leod beobachtete in Flandern 1 Faltenwespe, 1 Falter (B. Jaarb. VI S. 220), sowie in den Pyrenäen eine Schwebfliege, welche vergeblich in die Blüte zu dringen versuchte (B. Jaarb. III. S. 398).

An Gartenpflanzen sah Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) im arktischen Norwegen B. pratorum L. ☿ und B. terrester L. ☿ als Besucher; Wittrock beobachtete bei Stockholm nur einen einzigen Besuch eines Kreuzung vermittelnden Insekts, nämlich Apis mellifica L.

Eine dritte Form ist:

γ) *alpestris.* [H. M., Alpenbl. S. 156.] — Diese Form bildet eine Zwischenstufe zwischen V. tricolor var. vulgaris und V. calcarata (s. S. 142). Die Blumen sind ausgewachsen, 25—30 mm lang und 18—22 mm breit. Die Spornlänge steht in der Mitte zwischen derjenigen von V. tricolor (3—4 mm) und V. calcarata (13—25 mm). Bei eintretendem Insektenbesuch ist Kreuzung gesichert; spontane Selbstbestäubung ist meist ausgeschlossen. Der Besucherkreis steht zwischen dem der beiden genannten Arten; er besteht aus Syrphiden, Apiden und Faltern. —

König (Abh. der Gesellsch. Isis, Dresden 1891) macht darauf aufmerksam, dass die grossblumige Form des Stiefmütterchens eine viel mannigfaltigere Farbenzeichnung besitzt als die kleinblumige, welche meist gelblichweiss ist und ein reduziertes Saftmal aufweist. Selten sind die oberen Kronblätter der letzteren Form bläulich oder violett. (Vgl. vor. Seite.)

Nach Müller welken die gegen Insektenzutritt geschützten Blüten der kleinblumigen Form nach 2—3 Tagen, wobei bereits Fruchtansatz erfolgt ist. Die Blüten der grossblumigen Form bleiben dagegen 2—3 Wochen frisch und welken dann meist ohne Fruchtansatz. (Vgl. S. 145.)

In Belgien fand Mac Leod bei Blankenberghe eine Dünenform mit auffallend grossen Blumen, deren Narbe unterseits schwarz gefleckt erscheint. Auch sind die Narbenpapillen dieser Form zahlreicher als an Blumen von anderen Standorten.

Wittrock (Viola-Studier) bemerkt folgendes: Die beiden Bestandteile des Saftmales des unpaarigen Kronblattes, nämlich der bei dessen Basis gelegene „Honigflecken“ und die von demselben nach vorn radiierenden „Honigstreifen“

haben bei ein- und derselben Form von Viola tricolor auch bei im übrigen wechselnder Farbe des Kronblattes immer eine konstante Farbe, und zwar ist jener gelb oder orangefarbig, diese sind dunkelviolett. Auch der Sporn ist regelmässig violett gefärbt.

Die haarbekleidete Rinne am untersten Kronblatt funktioniert nach Wittrock als ein „Pollenmagazin", das den aus den Staubblättern herausfallenden Pollen aufsammelt und bis zu einem gelegentlichen Insektenbesuche aufbewahrt; die Haare scheinen durch ihre knotenartigen Verdickungen für das Festhalten der Pollenkörner besonders angepasst zu sein. Die Rinne bildet im vorderen Teil eine nach oben offene „Pollenhöhle", im hinteren schmaleren Teil, dem „Pollenkanal", bilden die Haare ein durchbrochenes Dach. Der Pollen fällt durch eine zwischen den membranartigen Anhängseln der zwei untersten Staubfäden genau über der Pollenhöhle befindliche Öffnung in dieselbe hinunter.

Durch direkte Versuche hat Wittrock nachgewiesen, dass die an der Basis des Spreitenteils der mittleren Kronblätter befestigten Haare als ein gegen Regen schützendes Dach für den Sexualapparat und das Pollenmagazin dienen; ausserdem sind sie, wie es auch von früheren Forschern angenommen ist, als Stütze für die pollinierenden Insekten von Nutzen.

Die Kronblätter sind in jüngeren Blüten viel kleiner und verhältnismässig viel breiter als in älteren.

Auch nach den verschiedenen Jahreszeiten zeigen sich die Blüten bei demselben Individuum verschieden: die Frühlings- und Vorsommerblüten haben viel grössere, merklich breitere und beträchtlich stärker gefärbte Kronblätter als die Hochsommerblüten. Ferner fehlen im Hochsommer und Nachsommer oft die Honigstreifen, (der Honigflecken und die Honigdrüsen treten aber konstant auf).

Ausnahmsweise finden sich an demselben Individuum ganz verschieden gefärbte Blüten. In einem solchen näher untersuchten Falle zeigte sich diese Verschiedenheit nur während der wärmsten Zeit des Sommers — die Blütenfarbe wechselte vom Violetten bis zum Weissen —; im Frühling und im Herbst kamen dagegen nur ganz violette Blüten zum Vorschein. Auf diese und andere Erfahrungen gestützt, hält es Wittrock für wahrscheinlich, dass starke Wärme einen nachteiligen Einfluss auf die Blütenbildung der Viola tricolor-Formen ausübt, insofern, als hierdurch nur kleinere und schwächer gefärbte Blüten erzeugt werden.

Während der zwei bis drei ersten Tage der etwa eine Woche dauernden Anthese sind die Kronblätter der Viola tricolor nyktitrop: die zwei obersten Blätter biegen sich abends nach vorn, bis zu einer fast horizontalen Lage, die mittleren Blätter ein wenig nach innen und das unterste Blatt nimmt durch Aufwärtsbiegen der Seitenränder die Form einer seichten Rinne an. Zu diesen von früheren Forschern nicht erwähnten Bewegungen kommt die schon von Kerner beobachtete nyktitropische Krümmung der Blütenstiele. Während der letzten drei bis vier Tage der Anthese sind die Nutationen der Kronblätter und Blütenstiele kaum merkbar.

Die Staubbeutel lassen den Pollen nicht gleichzeitig heraus: Beim Öffnen der Blüte oder auch schon einen Tag früher wird das oberste Staubblatt geöffnet, ein paar Tage später öffnen sich die zwei mittleren, zuletzt auch die zwei untersten.

Die Pollenkörner sind di- oder trimorph; von vorn gesehen sind sie vier- oder drei- oder seltener fünfeckig, von der Seite elliptisch.

Bezüglich der Funktionen der einzelnen Teile des weiblichen Apparates bei der Bestäubung gelangt Wittrock zu Resultaten, die von der bisherigen Auffassung beträchtlich abweichen:

Die Form und Struktur der Narbenlippe (labellum) scheint vorher nicht richtig erkannt worden zu sein, infolgedessen auch deren Funktion falsch gedeutet. Nach Wittrock bildet sie einen Epidermisauswuchs von kurz fächerartiger Form und sehr geringer Grösse und wird von keulenförmig ausgewachsenen, ziemlich steifen, hyalinen, mit Papillen besetzten Epidermiszellen aufgebaut. Diese Zellen bilden in der mittleren Partie der Lippe fünf (oder vier) über einander gelegene Schichten; die Zellen der mittleren Schicht sind am längsten, nach oben und nach unten werden sie allmählich kürzer. Die Seitenteile der Lippe bestehen aus drei Schichten, von welchen die mittlere die längsten Zellen besitzt. Wittrock hat durch Versuche dargethan, dass die Lippe in keinem nennenswerten Grade biegsam ist, und dass infolgedessen, wenn ein Insekt den Rüssel aus der Blüte zurückzieht, weder ein Zuschliessen der Narbenhöhle durch die Lippe, noch ein Hineinpressen des Pollens in dieselbe stattfinden kann. Die Lippe ist also nur im untergeordneten Grade behilflich, das Eindringen des eigenen Blütenstaubes in die Narbenhöhle bei den Insektenbesuchen zu verhindern; in weit höherem Masse ist hierbei das am unteren Teil des Griffels befindliche knieförmige Gelenk thätig, durch dessen Elastizität die bekannte Aufwärtsbiegung des Narbenkopfes beim Druck des Insektenrüssels erfolgt.

Über die Insektenbesuche hat Wittrock an bei Stockholm spontan wachsenden Individuen von Viola tricolor L. f. versicolor Wittr. Beobachtungen gemacht, aus welchen er hauptsächlich folgende Schlüsse zieht: Die Viola tricolor-Blume ist im mittleren Skandinavien gleichzeitig Falter- und Hymenopterenblume. Die Mehrzahl der besuchenden Insekten befördern die Kreuzbefruchtung. Honigdiebe sind einige kleinere Hymenopteren, z. B. Odynerus oviventris L., ferner die Fliege Ocyptera brassicaria Fabr.; der Käfer Cetonia aurata L. frisst Staub- und Kronblätter. Die pollenfressenden Physopoden können in gewissen Fällen Selbstbestäubung bewirken. — Die legitimen Insektenbesuche sind auch während des Hochsommers spärlich.

Das Pollenmagazin ist bei Viola arvensis Murr. nach vorn ganz offen, sodass hier keine scharf begrenzte Pollenhöhle zustande kommt. Die Pollenkörner können demzufolge in die Narbenhöhle unbehindert hinabfallen; Selbstbestäubung findet daher in der Regel statt. — Die Augustblüten entbehren in der Regel ganz und gar der Honigstreifen. Bei den Herbstblüten werden namentlich die oberen Kronblätter kleiner im Verhältnis zu den Kelchblättern, als bei den Frühlings- und Sommerblüten. Bei Viola patens können auch zu

früheren Jahreszeiten Blüten mit bisweilen sehr stark reduzierten Kronblättern auftreten. Solche Blüten, die gewöhnlich an Achsen höherer Ordnung sitzen, haben auch in den Fällen, wo die Kronblätter zu kleinen Schuppen reduziert sind, jedoch einen normal ausgebildeten völlig funktionsfähigen Geschlechtsapparat; hierdurch, ebenso wie auch durch die offene Krone unterscheiden sie sich von den klandestinen Blüten.

Als den thätigsten Besucher beobachtete Wittrock in der Nähe von Stockholm Bombus subterraneus L., der wegen seiner Leistungen mit dem durch H. Müller berühmt gewordenen Schmetterlinge Macroglossa stellatarum L. (vgl. Bd. I. S. 204; Bd. II. S. 142) verglichen wird. (Nach dem Ref. von Grevillius im Bot. C. Bd. 71). —

Arten der Gattung **Jonidium** sind, nach Bernoulli (Bot. Ztg. 1869), kleistogam.

13. Familie **Droseraceae** DC.

Die kleinen weissen Blüten der Arten von Drosera und Aldrovandia sind häufig kleistogam.

90. Drosera L.

Die meisten Blüten sind nach meinen Beobachtungen in Schleswig-Holstein kleistogam [1]). Nur bei sehr günstigem, andauernd sonnigem Wetter entfalten sich die kleinen weissen Blumen, doch ist die Blütezeit nur auf einen Vormittag beschränkt. Hansgirg bezeichnet die Arten als pseudo-kleistogam.

Nach Kerner wird in den chasmogamen Blüten Nektar von den gelben Nägeln der Kronblätter abgesondert. Nach kurzer Blütezeit schliessen sich die Blumen wieder; dabei werden die sechs Lappen der Griffel so weit emporgekrümmt, dass die Narbenpapillen mit den pollenbedeckten Antheren in Berührung kommen. Diese Selbstbefruchtung ist von Erfolg.

356. D. rotundifolia L. [Kirchner, Flora S. 322; Knuth, Ndfr. Ins. S. 34.] — In den wenigsten Fällen öffnen sich die weissen Blüten. Ihr Durchmesser beträgt nur 3 mm; von Insektenbesuch kann daher kaum die Rede sein. Die mit dem Aufblühen der Blume aufgesprungenen Antheren der fünf Staubblätter stehen in gleicher Höhe mit den gleichzeitig entwickelten, ausgebreiteten Narben und zwar nur etwa 1/2 mm von denselben entfernt, so dass spontane Selbstbestäubung leicht erfolgen kann, besonders bei dem gegen Ende des Blühens erfolgenden Schliessen der Blume. Durch besuchende Insekten könnte in den offenen Blüten ebensowohl Fremd- wie Selbstbestäubung bewirkt werden. In den geschlossen bleibenden Blüten sind die entwickelten Staub- und Fruchtblätter in unmittelbarer Berührung. Diese kleistogamen Blüten bilden reichlich Samen [1]).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 73) wurden mehrere Musciden als Besucher beobachtet.

---

[1]) Eine eingehende Schilderung der kleistogamen Blüten habe ich Bd. I. S. 66 gegeben.

357. D. intermedia Hayne [Knuth, Ndfr. Ins. S. 34] hat dieselbe Blüteneinrichtung wie vorige. Kleistogame Blüten sind noch häufiger als dort.

358. Drosera anglica Huds. [Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Blüten meist pseudokleistogam, sich öfter gegen Mittag öffnend, aber bald wieder schliessend; Narbenäste und Antheren in geschlossenen Blüten gleichzeitig entwickelt; Antheren sehr klein, auf dicken, weitzelligen Filamenten. Pollenkörner goldgelb, dicht stachelwarzig, mit 3—4 zelligen Pollinien.

91. Aldrovandia Monti.

Meist kleistogame Blüten. (Bentham und Hooker.)

359. A. vesiculosa L. Nach Korschinsky (Bot. Jb. 1887. I. S. 354, 355) enthält jede Anthere höchstens 35 Pollenkörner. Die Antheren werden mit der Narbe durch Pollenschläuche verbunden, doch bleiben die meisten Samenknospen unbefruchtet, wenn sie auch mit dem Fruchtknoten anschwellen.

14. Familie **Polygalaceae** Juss.

Die für uns in Betracht kommende Gattung dieser Familie ist:

92. Polygala L.

Hildebrand, Bot. Ztg. 1867, S. 281; Knuth, Ndfr. Ins. S. 35. — Homogame Bienenblumen. Als Anlockungsmittel dienen hauptsächlich zwei grosse, seitliche, blumenkronartig gefärbte Kelchblätter, während die Kronblätter meist weniger die Augenfälligkeit bewirken, als vielmehr Schutzorgane für die Staub- und Fruchtblätter sind. Auch Kleistogamie ist beobachtet (Kuhn).

Chodat (Révision et critiques des Polygala suisses. Bull. d. trav. de la Soc. Bot. de Genève 1890) ist der Ansicht, dass sämtliche Schweizer Polygala-Arten der Selbstbestäubung fähig sind. Als solche werden genannt: P. vulgaris L., P. comosa Schk., P. amara Jacq., P. calcarea Schz., P. nicaeensis Risso, P. depressa W., P. alpina Long. et Perr., P. Chamaebuxus L.

360. P. comosa Schk. [Hildebrand, Bot. Ztg. 1867, S. 281; H. M., Befr. S. 156—157; Weit. Beob. II. S. 213; Alpenbl. S. 169; Kirchner, Flora S. 353—354; Schulz, Beitr. II. S. 18—19.] — Als Anflugstelle werden ausgezackte Vorsprünge des unteren Blumenkronblattes benutzt. Dasselbe hat auf seiner Oberseite eine zweiklappige Tasche, welche die Antheren und das löffelartige Griffelende umschliesst. Hinter der löffelartigen Erweiterung des Griffels liegt als eine hakige, klebrige Hervorragung die Narbe. Die Antheren liegen so über dem Griffellöffel, dass der Pollen bei ihrem Aufspringen in den letzteren fallen muss. Hier wird der Blütenstaub aufbewahrt, während die Staubblätter einschrumpfen. Ein zu dem im Blütengrunde abgesonderten Honig vordringender Insektenrüssel muss also zuerst die mit Pollen gefüllte Höhle, alsdann die Narbe streifen, doch findet auf diese Weise keine Selbstbestäubung statt, sondern erst, wenn der Insektenrüssel sich an der Narbe mit Klebstoff beschmiert hat, bleibt

beim Zurückziehen des Kopfes Pollen an ihm haften, der beim Besuch einer zweiten Blüte auf die Narbe gelegt wird. Bei ausbleibendem Insektenbesuche krümmt sich, nach Hildebrand, der Narbenhöcker so weit gegen den mit Pollen gefüllten Löffel, dass spontane Selbstbestäubung stattfindet; nach Schulz tritt diese Narbenkrümmung nur ausnahmsweise ein, doch kann der Pollen

Fig. 41. **Polygala comosa** Schk. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte von der Seite gesehen. (Statt wagerecht ist sie senkrecht gestellt.) *s* Kelchblatt. *s'* eines der beiden seitlichen, der Anlockung dienenden Kelchblätter. *p* Kronblatt. *p'* das untere Kronblatt, dessen fingerförmige Anhänge den anfliegenden Insekten zum Anklammern dienen. *2.* Blüte von unten gesehen. *3.* Unteres Kronblatt nebst den inneren Organen, von oben gesehen. *a* Antheren. *s* (*st*) Stigma (mit Klebstoff). *l* löffelförmiges Griffelende, welches den Pollen der benachbarten Antheren aufnimmt. *4.* Stempel gerade von oben gesehen (*st* Narbe, *l* Löffel). *5.* Derselbe schräg von oben gesehen. (Wie vor.) *6.* Derselbe von der Seite gesehen. (Wie vor.) *7.* Das untere Kronblatt einer dem Aufblühen nahen Blüte, in der Mitte zerspalten und so die eingeschlossenen Antheren (*a*) zeigend. *8.* Antheren zusammenhängend. *9.* Eine geöffnete Anthere. *po* Pollenkörner.

trotzdem mit der klebrigen Narbenfläche in Berührung kommen. Nach letzterem findet Selbstbestäubung schon häufig beim Beginn des Blühens statt, indem der Pollen so reichlich aus den Antheren in das löffelförmige Ende des Griffels austritt, dass dieser bis zur Höhe der Narbenplatte damit angefüllt wird, ein in die Blüte eindringender Insektenrüssel den Pollen also auf die dicht hinter dem Löffel befindliche Narbenplatte schieben muss.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen 3 Falter; Buddeberg in Nassau: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena albicans Müll. ♀; 2. A. fulvago Chr. ♀; 3. Eucera longicornis L. ♂. B. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 4. Lycaena sp. Sämtlich sgd.

361. P. vulgaris L. [Hildebrand a. a. O.; H. M., Befr. S. 157; Weit. Beob. II. S. 213; Kirchner, Flora S. 354; Schulz, a. a. O.; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 241—246; Knuth, Ndfr. Ins. S. 35.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) und ich (!): A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. (!, 1); 2. Bombus lapidarius L. (!, 1); 3. B. terrester L. (!, 1); a) *Geometrae*: 4. Odezia chaerophyllata L. (1). B. Lepidoptera: b) *Rhopalocera*: 5. Polyommatus hippothoë L. (1). C. Diptera: *Empidae*: 6. Empis livida L. (1). Sämtlich sgd.

In den Pyrenäen beobachtete Mac Leod eine honigsaugende Hummel und eine Faltenwespe (zu saugen versuchend).

362. P. amara L. Die Blüteneinrichtung stimmt gleichfalls mit derjenigen von P. comosa überein. Die Blüten der Form austriaca Koch sind, nach Kirchner, in allen Teilen kleiner.

In sehr vielen Fällen vermochte Schulz (Beitr. II. S. 19) die von Hildebrand beschriebene, gegen Ende der Blütezeit eintretende Auswärtskrümmung des Narbenfortsatzes — nach dem löffelförmigen Fortsatze zu — nicht wahrzunehmen.

363. P. calcarea Schulz. In den Pyrenäen sah Mac Leod einen Falter (sgd.) als Besucher.

364. P. Chamaebuxus L. [Hildebrand a. a. O.; H. M., Alpenblumen S. 165—168.] — Die zuerst von Hildebrand beschriebene

Fig. 42. Polygala Chamaebuxus L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte von der Seite gesehen. (Nat. Gr.) *B.* Blüte gerade von vorn gesehen (2½ : 1). C Blüte nach Entfernung der beiden als Fahne dienenden Kelchblätter, von der Seite gesehen. *D.* Dieselben von oben gesehen. *E.* Dieselben von unten gesehen. (3 : 1.) *F.* Die beiden linken Blumenblätter. (2½ : 1). *G.* Knospe nach Entfernung der Kelchblätter. (5½ : 1.) *H* Fertige Blüte im Längsdurchschnitt. (5½ : 1.) *J.* Blütengrund nach Entfernung des oberen Kelchblattes gerade von oben gesehen. (7 : 1.) s^1 oberes, s^2 seitliches, s^3 unteres Kelchblatt. p^1 unteres, p^2 seitliches, p^3 oberes Kronblatt. *b* Becher des Griffels. *e* Blüteneingang. *kl* Narbenklebstoff. *po* Pollen. *ov* Fruchtknoten. *gr* Griffel. *sch* Schiffchen mit Scharnier (*x*).

Einrichtung der (nach Kerner pflaumenduftenden) Blüten hat eine gewisse Ähnlichkeit mit derjenigen gewisser Papilionaceen (Lotus). In beiden verlaufen Staubblätter und Griffel im unteren Teile der wagerecht liegenden Blüte und biegen sich an dem freien Ende nach oben. Antheren und Narbe liegen in einem seitlich zusammengedrückten, nur oben sich öffnenden Behälter

(Schiffchen), welches von den besuchenden Insekten niedergedrückt wird, wobei nicht die Antheren selbst, sondern ein Teil des bereits im Knospenzustande in den Behälter entleerten Pollens dem Insekt an den Leib gedrückt wird. Dabei wird auch die Narbe der Unterseite der Biene angedrückt, doch wird sie vielleicht erst durch die Reibung empfängnisfähig oder der eigene Pollen ist wirkungslos oder seine Wirkung wird durch den fremden überholt, so dass Fremdbestäubung erfolgt.

Als Besucher sind von Müller in den Alpen teils saugende, teils den Honig durch Einbruch gewinnende Hummeln (5), sowie 3 saugende, aber für die Blumen unnütze Falter beobachtet; Dalla Torre und ebenso Schletterer beobachteten in Tirol Bombus silvarum L. ♀ ☿; Hoffer (Kosmos II.) in den Voralpen (Steiermark) als Besucher besonders folgende Apiden: 1. Anthophora pilipes F.; 2. Anthrena fulva Schrank; 3. Apis mellifica L.; 4. Bombus agrorum F.; 5. B. hortorum L.; 6. B. lapidarius L.; 7. B. mastrucatus Gerst.; 8. B. pomorum Pz.; 9. B. pratorum L.; 10. B. rajellus K.; 11. B. silvarum L.; 12. B. soroënsis F.; 13. B. terrester L.; 14. Osmia bicolor Schrk.; 15. O. cornuta Latr. Von diesen rauben B. mastrucatus und terrester den Honig durch Einbruch. Die von diesen gebissenen Löcher benutzen Apis, Bombus pratorum und B. soroënsis, um Honig zu stehlen.

Ricca fand 95 % der Blüten erbrochen, auch Schulz sah bei Bozen vielfach erbrochene Blüten.

365. P. serpyllacea Weihe (P. depressa Wender.) sah Mac Leod in Flandern von Bombus agrorum und hortorum (B. Jaarb. VI. S. 246) besucht.

366. P. alpestris Rchb. [H. M., Alpenblumen S. 168, 169.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von P. comosa ziemlich überein, doch findet durch die Verwachsung der drei unteren Kronblätter auch eine gewisse Ähnlichkeit mit derjenigen von P. Chamaebuxus statt.

Als Besucher sah Müller in den Alpen ausschliesslich Tagfalter (4 Arten).

Fig. 43. Polygala alpestris Rchb. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte von unten gesehen. (7 : 1.) *B.* Dieselbe von vorn, stärker vergrössert. *e* Blüteneingang.

367. P. myrtifolia L. stimmt, nach Delpino (Ult. oss. S. 185—187), in ihrer Blüteneinrichtung mit derjenigen einiger Papilionaceen (Lathyrus, Phaseolus) überein und wird auch auf dieselbe Weise und von derselben Biene (Xylocopa violacea L.) befruchtet.

15. Familie Silenaceae DC.

Knuth, Grundriss S. 29, 30.

Die Blüten sind häufig gross und von lebhafter Färbung; die Augenfälligkeit wird erhöht durch den oft reich verzweigten Blütenstand. In der Einzelblüte werden

die meist langbenagelten Blumenkronblätter durch den verwachsenblättrigen Kelch so zusammengehalten, dass eine mehr oder minder lange Röhre entsteht, die häufig noch durch ein Krönchen (Ligula) verlängert wird. Der im Blütengrunde abgesonderte Honig oder die dort erbohrbaren Säfte sind daher meist nur langrüsseligen Insekten zugänglich, so dass viele Silenaceen Falterblumen sind und zwar die rotblühenden Tagfalter- und die weissblühenden Nachtfalter- oder Schwärmerblumen.

Einzelne sind allerdings auch so weit und kurzröhrig (Tunica prolifera, Gypsophila), dass der Nektar selbst Käfern und kurzrüsseligen Fliegen zugänglich ist. Eine Art (Silene Otites Sm.) ist vorwiegend windblütig. Von den meist 10 Staubblättern entwickeln sich fast immer die fünf des äusseren Kreises zuerst, die des inneren zuletzt. Erst nach dem Abblühen der Staubblätter entfaltet die Narbe ihre Papillen, so dass viele Blumen ausgeprägt protandrisch sind. Selten sind sie homogam (Tunica prolifera). Einige schwanken zwischen Protandrie und Homogamie. In verschiedenen Gegenden verhalten sich einzelne Arten verschieden. Bei manchen Arten kommen neben den Zwitterblumen auch rein weibliche vor, andere sind zweihäusig, die weiblichen Blüten meist ein wenig kleiner als die männlichen und diese wieder kleiner als die zweigeschlechtigen. Auch in den Zwitterblüten sind hin und wieder einzelne Staubblätter verschwunden. Zahlreiche Arten sind gynodiöcisch, gynomonöcisch, androdiöcisch oder andromonöcisch, z. B.:

Gypsophila repens L.: gynodiöcisch, seltener gynomonöcisch (Ludwig).

G. fastigiata L.: gd. und gm. (Schulz).

Tunica saxifraga Scop.: gd. (Breitenbach), selten gm.

T. prolifera Scop: gd. und gm. (Schulz).

Dianthus Seguieri Vill.: gd., selten gm. (Schulz).

D. caesius Sm.: gd. (Kirchner).

D. deltoides L.: gd. (Schulz).

D. Armeria L.: gd. und gm. (Kirchner).

D. Carthusianorum L.: gd., selten gm. (Schulz).

D. atrorubens All., D. superbus L., D. monspessulanus L., D. silvestris Wulf wie vorige.

Saponaria officinalis L.: gd., selten gm. (Schulz).

S. ocymoides L.: gd. und gm., selten ad. und am., auch trimonöcisch (Hildebrand).

Vaccaria parviflora Mnch.: gd., selten gm. (Schulz).

Cucubalus baccifer L.: gd. und gm. (Schulz).

Silene Armeria L.: gd. (Breitenbach).

S. nutans L.: gm., gd., am., ad. (Schulz).

S. Otites Sm.: diöcisch, selten ad. (Knuth).

S. inflata Sm.: gm., gd., am., ad. (Schulz, Magnus, Knuth u. a.).

S. saxifraga L.: am. und gm. (Lalanne).

S. noctiflora L.: gm. (Mac Leod), gd. und am. (Schulz).

S. dichotoma Ehrh.: gd. (Warming, Kirchner).

Viscaria vulgaris Roehl.: gm., gd., selten ad. und am. (Schulz).
Coronaria flos cuculi A.Br.: gd., gm., selten ad. und am. (Schulz).
C. tomentosa A.Br.: gd., selten gm. (Schulz).
Agrostemma Githago L.: gd., selten gm. (Schulz).
Melandryum rubrum Gcke.: triöcisch, selten gm. oder am. (Schulz).
M. album Gcke.: diöcisch.

93. Gypsophila L.

Protandrische Blumen, meist mit verborgenem Nektar, der von einem fleischigen, aus den verdickten Staubfadenwurzeln gebildeten Ringe abgesondert wird.

368. G. paniculata L. [H. M., Befr. S. 187; Weit. Beob. II. S. 230.] — Zahlreiche Blüten sind auf einem Stocke vereinigt, so dass die Pflanze trotz der Kleinheit der Einzelblüten recht augenfällig wird. Letztere erreichen nämlich nur einen Durchmesser von 4—5 mm und bilden ein Glöckchen von 2½ mm Tiefe. Im Grunde desselben wird der Nektar von einem grünen, fleischigen Ringe abgesondert; er ist daher auch Insekten mit sehr kurzem Rüssel leicht zugänglich. Zuerst entwickeln sich die Antheren der fünf mit den Kronblättern abwechselnden Staubblätter, dann die vor den Kronblättern stehenden; sie treten aus der Blüte hervor, indem sie sichden Blumenblättern zuneigen, und bedecken besuchende Insekten mit Pollen. Nach dem Verblühen biegen sich die Staubblätter ganz nach aussen und unten, während die bisher einwärts gebogenen Griffel sich strecken und nun ebenfalls divergierend aus der Blüte hervortreten und durch die von Blüte zu Blüte eilenden, zahlreichen Besucher belegt werden.

Fig. 44. Gypsophila paniculata L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *2.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. *a* Antheren. *st* Narbe.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Lucilia silvarum Mg., sgd.: 3. Miltogramma sp., sgd.; 4. Mosillus arcuatus Latr., sgd.; 5. Onesia floralis R.-D., sgd.; 6. Pyrellia cadaverina L., sgd.; 7. Sarcophaga carnaria L., sgd. b) *Syrphidae*: 8. Ascia podagrica F., sgd. und pfd; 9. Eristalis aeneus Scop., w. v.; 10. E. arbustorum L., w. v.; 11. E. nemorum L., w. v.; 12. Melithreptus pictus Mg., w. v.; 13. M. taeniatus Mg., w. v.; 14. Syritta pipiens L., zahlreich, w. v.; 15. Syrphus balteatus Deg., w. v. c) *Tabanidae*: 16. Chrysops caecutiens L., sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 17. Prosopis armillata Nyl. ♀ ♂, sgd.; 18. P. brevicornis Nyl. ♂, sgd.; 19. P. communis Nyl. ♀, sgd.; 20. Sphecodes ephippium L. ♂, sgd. b) *Evaniadae*: 21. Gasteruption jaculator F., sgd. c) *Formicidae*: mehrere Arten. d) *Sphegidae*: 22. Oxybelus 14 notatus Jur. ♀ ♂, sgd.; 23. O. uniglumis L., sgd. e) *Vespidae*: 24. Odynerus parietum L., sgd.; 25. O. quadrifasciatus F., sgd.

369. G. muralis L. In den fleischfarbigen, mit roten Adern versehenen Blüten, deren Durchmesser etwa 5 mm beträgt, entwickeln sich, nach Kirchner (Flora S. 242), gleichfalls zuerst die Antheren der 5 äusseren, dann die der 5 inneren Staubblätter, indem die Staubfäden sich soweit strecken, dass die Staubbeutel aus dem Blüteneingange hervortreten. Sind die Antheren verstäubt, so biegen sich die Staubfäden so weit nach aussen, dass die nunmehr aus der Blüte hervortretenden, divergierenden Griffel nicht von den Antheren berührt werden können und somit spontane Selbstbestäubung verhindert ist. In diesem zweiten (weiblichen) Zustande rollen sich die bis dahin flach ausgebreiteten Kronblätter der Länge nach etwas zusammen, so dass die Blüten jetzt weniger augenfällig sind als im ersten (männlichen) Zustande, mithin in diesem eher von den Insekten bemerkt und besucht werden.

370. G. fastigiata L. Ausser protandrischen Zwitterblüten beobachtete Schulz (Beitr. II. S. 180) am Kyffhäuser gynomonöcische und gynodiöcische Pflanzen. Der Pollen ist, nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 37), weiss, rundlich-polyedrisch, zart papillös, 30—37 μ diam.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: Prosopis communis Nyl. ♀, sgd.

371. G. repens L. [H. M., Alpenbl. S. 191, 192; Kerner, Pflanzenleben II.; Ludwig, Bot. Centr. 1888; Schulz, Beitr. II. S. 19, 20). — Der

Fig. 45. Gypsophila repens L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte im Anfange des ersten (männlichen) Zustandes. *B*. Blüte am Ende desselben Zustandes. *C*. Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. *a* Antheren. *st* Narbe. *n* Nektarium.

Durchmesser der schwach bis ausgeprägt protandrischen, rosenrötlichen Blumen ist zwar kaum 10 mm, doch tritt die Pflanze an steinigen Abhängen in den Alpen zu grösseren Rasen zusammen, so dass sie sehr augenfällig wird. Die Nektarabsonderung ist sehr reichlich. Es findet daher bei günstiger Witterung auch ausgedehnter Insektenbesuch statt, durch den Kreuzung herbeigeführt wird. Bleibt Insektenbesuch aus, so tritt an weniger günstigen Standorten spontane Selbstbestäubung ein. Ludwig beobachtete auch Gynodiöcie, seltener Gynomonöcie.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen besonders Fliegen (14 Arten), einige Hummeln (2) und Falter (5); A. Schulz bemerkte in Tirol

einen ähnlichen Besucherkreis, nämlich Fliegen, Bienen, Falter und auch noch einzelne Käfer.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 1 Biene, 13 Fliegen als Besucher. (Bot. Jaarb. III. S. 375, 376.)

372. G. perfoliata L. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L.; 2. Syritta pipiens L. als Besucher.

373. G. elegans Bilb. ist protandrisch und selbstfertil. (Comes, Ult. stud.)

94. Tunica Scop.

Protandrische oder homogame Blumen mit verborgenem Honig. Zuweilen Gynodiöcie, selten Gynomonöcie.

374. T. saxifraga Scop. Nach Schulz (Beitr. II. S. 20, 21) ist die Grösse der Zwitterblüten sehr veränderlich: ihr Durchmesser schwankt zwischen 6 und 10 mm, ihre Tiefe zwischen 4 und $5^1/_2$ mm. Zuerst entwickeln sich wieder die 5 äusseren, dann die 5 inneren Staubblätter, endlich die Narbe, und zwar letztere so spät, dass Selbstbestäubung fast gänzlich ausgeschlossen ist. Ausser den Zwitterblüten kommen, wie schon Breitenbach (Kosmos 1884) erwähnt, rein weibliche Blumen vor, deren Grösse in den botanischen Gärten zu Marburg und Göttingen gleichfalls sehr variabel ist. Die Nektarabsonderung ist eine sehr reichliche.

Als Besucher beobachtete Schulz bei Bozen zahlreiche Fliegen (30 Arten), kleinere Bienen (etwa ebensoviele) und Schmetterlinge, sowie einzelne Käfer.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin die Biene Halictus minutissimus K. ♂, sgd.; Schletterer bei Pola die Apiden: 1. Anthrena nana K.; 2. A. parvula K.; 3. Halictus morio F.

375. T. prolifera Scop. (Dianthus prolifer L.) [Schulz, Beitr. II. S. 21; Kerner, Pflanzenleben II.] — Auch diese Pflanze ist, nach Schulz, wie die vorige gynodiöcisch und gynomonöcisch. Die Zwitterblüten sind homogam (bei Halle und bei Bozen), so dass spontane Selbstbestäubung regelmässig erfolgt. Diese ist allein von Bedeutung, da die kleinen, wenig augenfälligen und wenig honigbereitenden Blumen nur spärlich von Insekten (vereinzelten saugenden Tagfaltern und pollenfressenden Fliegen) besucht werden. Auch ist die Blütendauer, nach Kerner, nur eine geringe (2 Tage), und zwar sind die Blumen nur von morgens 8 Uhr bis mittags 1 Uhr geöffnet.

95. Dianthus L.

Meist grosse, oft schön gefärbte, protandrische Blumen, deren Kronblätter plötzlich in einen langen, mit Flügelleisten versehenen Nagel verschmälert sind. Durch den meist mit begrannten, derben, gegen Hummeleinbruch schützenden Hochblättern (Kelchschuppen) umgebenen Kelch werden die Nägel der Kronblätter zu einer langen Röhre zusammengehalten, in deren Grunde der Nektar abgesondert und geborgen wird. Die Länge und Enge der Röhre ist meist eine solche, dass der Honig nur Faltern, zuweilen nur den langrüsseligsten (Schwärmern)

zugänglich ist. Die Blumen gehören daher zur Klasse **F.** — Viele Arten sind gynomonöcisch oder gynodiöcisch.

376. D. deltoides L., eine protandrische Tagfalterblume. [H. M., Befr. S. 185, 186; Weit. Beob. II. S. 230; Kirchner, Flora S. 244; Knuth, Bijdragen.] — Die untersten Enden der Staubblätter sind, nach Herm. Müllers Darstellung, mit den Kronblättern zu einem Ringe verwachsen, der den Fruchtknotenstiel umschliesst und an der Innenseite Nektar aussondert. Zu diesem führt nur ein enger, 12—14 mm langer Zugang, da die Kelchröhre eine solche Länge besitzt und dabei nur 2 mm Durchmesser hat. Beim Beginn des Blühens

Fig. 46. Dianthus deltoides L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte im ersten (männlichen) Zustande gerade von oben gesehen. Fünf Staubblätter mit pollenbedeckten Antheren ragen aus der Blüte hervor, zwei mit noch geschlossenen Antheren stehen im Blüteneingange. *2.* Stempel am Ende des ersten Blütenzustandes. Alle 10 Antheren sind bereits aufgesprungen, die beiden Griffel sind noch zusammengedreht. *3.* Derselbe nebst den Wurzeln der Staub- und Kronblätter (stärker vergrössert). *a* Honigdrüse. *c* Kronblätter. *b* Staubfäden. *4.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande, nach Entfernung der Kronblätter, von der Seite gesehen. Die meisten Antheren sind abgefallen, die Griffel haben sich getrennt. *5.* Stempel derselben Blüte. Die getrennten Griffel haben ihre schraubenförmige Gestalt beibehalten, so dass nach allen Seiten hin Narbenpapillen stehen.

wird dieser Zugang durch die eingeschlossenen 5 inneren Staubblätter so verengt, dass er nur für einen Schmetterlingsrüssel passierbar ist. Der Zugang zum Nektar wird durch ein Saftmal auf den rosenroten Kronblättern angedeutet, deren weisslich gefärbte Mitte von einem purpurroten, mit weisslichen Punkten umgebenen Ringe umzogen ist. Von den 10 Staubblättern strecken sich zunächst die 5 äusseren so, dass ihre aufgesprungenen Antheren aus der Blumenkronröhre hervorragen; nach ihrem Verblühen folgen die anderen 5, und nach deren Verstäubung strecken sich die beiden bis dahin zusammengedreht in der Kronröhre verborgenen Griffel so, dass ihre narbentragenden Enden aus der Blüte hervorragen und dadurch den Blüteneingang beherrschen. Indem sie sich auseinanderbreiten, bleiben sie schraubig gedreht, so dass nun ein Schmetterlingsrüssel, von welcher Seite er auch kommen mag, unfehlbar einen Teil der Narbenpapillen berühren und, falls der Falter von einer jüngeren Blüte kam, Fremdbestäubung bewirken muss.

Als Besucher sahen Herm. Müller (1) in Westfalen und ich (!) in Schleswig-Holstein: Lepidoptera: a) *Bombyces*: 1. Gnophria quadra L., sgd. (?) (1). b) *Tineidae*:

2. Nemotois metallicus Poda (1). c) *Rhopalocera*: 3. Hesperia lineola O., sgd., sehr häufig (1); 4. H. thaumas Hfn., sgd. (1); 5. Lycaena icarus Rott., sgd. (!, 1); 6. Pieris napi L., sgd. (1); 7. P. rapae L., sgd. (1); 8. P. sp., sgd. (!); 9. Polyommatus phlaeas L., sgd. (!); 10. Rhodocera rhamni L.; sgd. (!); 11. Epinephele janira L. (1).

Als unnützen Blumenbesucher bemerkte ich in Thüringen die kleine Biene Halictus morio F. ♀, vergebl. zu saugen versuchend, dann psd.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 35): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Volucella bombylans L., zu saugen versuchend. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Argynnis pandora S. V., sgd.; 3. Pieris brassicae L.; 4. Rhodocera rhamni L., sgd.

377. D. superbus L., eine protandrische Tagschwärmerblume. [Sprengel, S. 248; H. M., Alpenbl. S. 202—204.] — Die Einrichtung der duftenden, mit zierlich zerschlitzten Kronblättern geschmückten, roten Blumen stimmt, mit derjenigen der vorigen Art überein, doch ist die Bergung des Honigs eine so tiefe (20—25 mm) und der Zugang zu demselben so eng, dass selbst Tag-

A. C. B. D.

Fig. 47. Dianthus superbus L. (Nach Herm. Müller.)

A. Zweigeschlechtige Blüte im ersten (männlichen) Zustande, gerade von oben gesehen. (Nat. Gr.) *B.* Staub- und Fruchtblätter in demselben Zustande, von der Seite gesehen. *C.* Dieselbe im zweiten (weiblichen) Zustande. (2 : 1.) *D.* Geschlechtsorgane einer rein weiblichen Blüte, 8 Staubblätter mit winzigen Antherenresten sind nur so lang wie der Fruchtknoten. 2 Staubblätter ohne jegliche Antheren sind doppelt so lang.

falter nicht zu ihm gelangen können, sondern nur Tagschwärmer (Macroglossa-Arten). Auch hier ist Selbstbestäubung ausgeschlossen. Ausser den zwitterigen Blüten sind selten auch weibliche beobachtet, die jedoch kleiner als erstere sind. — Nach Schulz besitzt auch die im Riesengebirge vorkommende grossblütige Form grandiflora Tausch viel kleinere weibliche Blüten.

Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) konnte bei Ruppin folgende Formen unterscheiden:

1. Grossblütige Form. Kronendurchmesser etwa 6 cm, Filamente der Staubblätter stets sämtlich ausgebildet, nur ein grösserer oder kleinerer Teil der Antheren abortierend und bräunlich.

2. Mittelblütige Form. Kronendurchmesser etwa 4 cm, sämtliche Staubblätter ausgebildet, daher sämtliche Blüten zwitterig. — Häufig tritt Nr. 1 auch mit einzelnen mittelgrossen zwitterigen Blüten auf.

Beiderlei Blüten sehr stark protandrisch, die Staubblätter entwickeln sich nach und nach und ragen zuletzt weit aus der etwa 23—25 mm langen Kelchröhre heraus. Die Antheren sind weisslich, introrS und führen nach dem Verstäuben des Pollens eine Drehung von 90^0 aus, so dass die fast flach ausgebreiteten Fächer rechtwinkelig zum Staubfaden gestellt sind. Pollen weiss, dodekaëdrisch, warzig, durchschnittlich 50 μ diam. messend.

3. Kleinblütige Form. Kronendurchmesser nur etwa 3 cm und sämtliche Staubblätter bis auf kleine Rudimente am Grunde der Kelchröhre fehlschlagend, daher diese Blüten weiblich. Diese weiblichen Stöcke sind bei Ruppin selten.

Die zerschlitzte Platte sämtlicher Blüten ist entweder hell- bis dunkelviolett oder rein weiss; im ersteren Falle ist der am Grunde der Platte befindliche Fleck schmutzig grün und mit langen purpurnen Haaren besetzt, während die übrigen Teile der Platte mit sehr kurzen violetten Härchen bedeckt sind; im letzteren Falle erscheint der erwähnte Fleck an der Basis der Platte schön hellgrün und ist mit ungefärbten, hyalinen Haaren, ebenso wie der übrige Teil der Platte bedeckt. Auffallend ist hierbei noch, dass diese weissblütigen Individuen sich von daneben wachsenden dunkelblütigen Exemplaren schon von weitem durch die bleichgrüne Färbung ihrer Stengel, Äste, Blätter und Kelche auszeichnen. (Warnstorf.)

378. D. Armeria L. [Kirchner, Flora S. 245; Schulz, Beitr. II. S. 21.] — Wenn, nach Kirchner, die Blüteneinrichtung im wesentlichen auch mit derjenigen von D. deltoides übereinstimmt, so ist doch wegen der Unscheinbarkeit der Blumen spontane Selbstbestäubung möglich, indem die Griffel schon entwickelt sind, wenn die Antheren der äusseren Staubblätter noch mit Pollen versehen sind. Die Blumenkrone ist hochrot mit helleren Punkten; ihr Durchmesser beträgt 13 mm, ihre Röhre ist 15 mm lang und kaum 2 mm weit. Ausser den Zwitterblüten giebt es Blumen, in denen ein Staubblattkreis verkümmert ist. Ausserdem kommen rein weibliche Blumen vor, in welchen die gelben Antheren in der Kronröhre eingeschlossen bleiben und sich nicht öffnen. Die Pflanze ist also gynodiöcisch und gynomonöcisch.

Der Insektenbesuch ist nach Beobachtungen von A. Schulz nur ein sehr spärlicher; es wurde nur ein Falter (Vanessa urticae) gesehen.

379. D. Carthusianorum L., eine protandrische Tagfalterblume. [Sprengel, S. 250, 251; H. M., Befr. S. 186, 187; Weit. Beob. II. S. 230; Schulz, Beitr. I. S. 5; Knuth, Ndfr. Ins. S. 36—37, 150—151; Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von D. deltoides überein. Ausser den Zwitterblüten kommen auch weibliche Blumen vor; die Pflanze ist gynodiöcisch, seltener gynomonöcisch.

Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 37) unterschied bei Ruppin grosse und kleine Blüten. Erstere sind androdynamisch-protandrisch. Antheren zur Zeit der Pollenreife die Griffel weit überragend, lila. Pollen gross, rund, zart netzigwarzig, 44—50 μ diam. Kleinere Blüten unvollkommen zwittrig. Staubgefässe zur Zeit der Narbenreife viel kürzer als die Griffel, mit kleineren gelblichen Antheren, ihre Pollenzellen polyedrisch, höchstens bis 31 μ diam., papillös.

Als Besucher sah ich auf den nordfriesischen Inseln Falter, sowie als unberufene Gäste kleine Bienen, sowie einzelne Fliegen, Käfer und Schrecken.

Herm. Müller (1) und ich (!) beobachteten in Mitteldeutschland folgende Besucher: Lepidoptera: a) *Noctuae*: 1 Plusia gamma L. (!, 1), häufig, sgd. b) *Rhopalocera*: 2. Coenonympha arcania L. (1), sgd.; 3. Colias hyale L. (!); 4. Hesperia sp. (1), wiederholt; 5. H. lineola O. (1), sgd., sehr häufig; 6. H. silvanus Esp. (1), w. v.; 7. Melanargia galathea L. (1), sgd.; 8. Polyommatus phlaeas L. (!, 1); 9. Rhodocera rhamni L. (!, 1), zahlreich; 10. Syrichthus malvae L. (1), sgd., häufig. c) *Sphinges:* 11. Macroglossa stellatarum L. (1); 12. Zygaena carniolica Scop. (1); 13. Z. lonicerae Esp. (1), sgd., häufig; 14. Z. pilosellae Esp. (!, 1), w. v.; 15. Z. trifolii Esp. (!), wie vor. Sämtl. sgd.

Als unnütze Blumenbesucher bemerkte H. M. noch einige Käfer: Oedemera podagrariae L., Danacea pallipes Pz. und Spermophagus cardui Stev.; Rössler bemerkte bei Wiesbaden 2 saugende Falter: Ino geryon Hüb. und Dianthoecia compta F.

Fig. 48. Dianthus Carthusianorum L. (Natürliche Grösse nach Entfernung von Kelch und 3 Blumenkronblättern, halbschematisch. Nach der Natur.)

1 *a* Zwei Staubblätter des äusseren Kreises, das eine mit Pollen, das andere bereits verblüht. *a'* Zwei verschieden lange Staubblätter des inneren Kreises. *s* Narbe (unentwickelt). *c* Zwei Blumenkronblätter. *n* Honigdrüsen. 2 *a* Zwei verblühte Staubblätter des äusseren Kreises. *a'* Zwei reife Staubblätter des inneren Kreises. *s, c, n* wie in 1. 3 *a* und *a'* verblühte Staubblätter des äusseren bez. inneren Kreises. *s* Entwickelte Narben. *c* und *n* wie in 1. 4 Form mit verkümmerten Staubblättern. 5 Blüte im ersten (männlichen) Zustande von oben. 6 Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande von oben.

380. D. chinensis L., eine protandrische Falterblume.

H. Müller sah an Exemplaren in seinem Garten Nachtfalter (Plusia gamma L., Agrotis pronuba L., Brotolomia meticulosa L.) als Besucher.

381. D. barbatus L., eine protandrische Tagfalterblume. [Sprengel, S. 251.]

Als Besucher beobachtete ich in Gärten, sowohl auf der Insel Föhr als auch auf Helgoland Macroglossa stellatarum L.; auf letzterer Insel auch einige Tagfalter (Pieris brassicae L. und Vanessa urticae L.), sämtlich sgd.

382. D. silvestris Wulfen, eine protandrische Tagfalterblume. [H. M., Alpenblumen S. 204, 205; Schulz, Beitr. II. S. 22 und 23.] — Die duftenden, rosenfarbenen Blüten breiten sich zu einer Scheibe von 25—35 mm

Durchmesser aus. Der Honig ist so tief (nach Schulz sogar 18—25 mm) geborgen, dass er an der Grenze der Erreichbarkeit für Tagfalter steht, indem, nach Müller, eine Rüssellänge von 18—20 mm erforderlich ist. Sonst stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen von D. deltoides u. s. w. überein. Als Besucher ist Macroglossa stellatarum L. sowohl von Müller im Suldenthal als auch von Schulz bei Bozen beobachtet. Die Pflanze ist nach letzterem auch gynodiöcisch, seltener gynomonöcisch.

383. D. atrorubens All., eine protandrische Tagfalterblume. Die dunkelroten Kronblätter sind mit dunkleren Haaren und Punkten versehen. Der Honig wird nach Müller 13—15, nach Schulz 10—17 mm tief geborgen, ist also vielen Tagfaltern zugänglich. Ausser ausgeprägt protandrischeu Zwitterblüten beobachtete Schulz einzelne weibliche Blüten, und zwar Gynodiöcie, seltener Gynomonöcie.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen Tagfalter (4 Arten saugend) und Zygaena minos W. V. (= Z. pilosellae Esp.) vergebens den Nektar zu erlangen suchend; A. Schulz (Beitr. II. S. 22) beobachtete in Tirol (bei Bozen) 2 Falterarten.

384. D. arenarius L., eine protandrische Nachtschwärmerblume (?). — Die Blüteneinrichtung ist von Kirchner (Beiträge S. 18) nach Gartenexemplaren beschrieben. Der Kelch ist 16 mm lang und nur $2^1/_2$—3 mm weit. Er umschliesst die Nägel der weissen Kronblätter eng, die ihn noch um 9 mm überragen. Diese tiefe Bergung des Honigs und die weisse Blütenfarbe lassen den Schluss zu, dass die Blume von Nachtschwärmern befruchtet wird. Die Reihenfolge in der Entwickelung der Staub- und Fruchtblätter ist die gewöhnliche.

385. D. monspessulanus L., eine Falterblume. — In den fleischfarbigen oder weissen Blumen, deren Durchmesser zwischen 25 und 35 mm schwankt, wird nach Schulz (Beitr. II. S. 23), der Nektar 14—25 mm tief geborgen. Die Entwickelungsfolge der Staub- und Fruchtblätter ist dieselbe wie bei den übrigen Arten. Als Besucher beobachteten A. Schulz (bei Bozen) und auch G. E. Mattei (I lepidotteri e la dicogamia, 1888. S. 16) Macroglossa stellatarum L., dessen 25—28 mm langer Rüssel den Nektar bequem auszusaugen vermag. In den Pyrenäen (B. Jaarb. III. S. 377) beobachtete Mac Leod den normalen Besucher nicht, sondern nur einen Blumenkäfer. — Bei Bozen beobachtet Schulz auch weibliche Blüten, deren Durchmesser auf 8 mm herabsinken kann.

386. D. Caryophyllus L. ist nach Darwin selbststeril.

387. D. neglectus Loisl. Die Blüten sind, nach Kerner, zwar protandrisch, doch ist gegen Ende der Blütezeit spontane Selbstbestäubung möglich. Sie sind vormittags und nachmittags zwischen 6 und 7 Uhr geöffnet.

388. D. glacialis L. Nach Kerner ist in den anfangs protandrischen Blumen später spontane Selbstbestäubung möglich. Die Pflanze ist auch gynodiöcisch.

389. D. caesius Sm. Die Einrichtung der rosa gefärbten, stark nach Nelken duftenden Blüten stimmt, nach Kirchner (Beitr. S. 17, 18), ganz mit derjenigen von D. silvestris überein. Ausser den protandrischen Zwitterblüten

kommen (bei Überlingen) auf besonderen Stöcken weibliche Blüten von derselben Grösse wie erstere vor.

390. D. Seguieri Villars. Ausser den protandrischen Zwitterblüten beobachtete Schulz weibliche Blüten, die mit ersteren auf demselben Stocke oder auf verschiedenen auftraten.

391. D. plumarius L. [Knuth, Weit. Beob. S. 231] sah ich in Gärten auf der Insel Föhr von Bombus hortorum L. ♀ (sgd.) besucht.

96. Saponaria L.

Ausgeprägt protandrische Falterblumen. Kronblätter plötzlich einen langen mit Flügelleisten versehenen Nagel verschmälert. Durch den etwas bauchigen, nicht von Hochblättern umgebenen Kelch werden die Nägel der Kronblätter zu einer langen, den Honig bergenden Röhre zusammengehalten, die nach oben noch durch ein am Grunde der Platte eines jeden Kronblattes befindliches, zweispitzes Krönchen verlängert wird. — Zuweilen Gynomonöcie und Gynodiöcie.

392. S. officinalis L., eine protandrische Schwärmerblume. [Sprengel, S. 248; H. M., Befr. S. 187, 188; Weit. Beob. II. S. 232; Mac Leod, Pyreneeënbl. S. 101; B. Jaarb. VI. S. 151—153; Kirchner, Flora S. 246; Knuth, Nordfr. Ins. S. 37, 38, 151; Schulz, Beitr. I. S. 6). — Die weissen oder hellfleischfarbigen Kronblätter haben kein Saftmal; der Duft der Blumen tritt am Abend besonders stark auf. Der Nektar wird im Grunde der 18—21 mm langen Kelchröhre ausgesondert und geborgen; dieselbe wird durch das Krönchen der Kronblätter noch um einige mm verlängert, so dass der Honig nur sehr langrüsseligen Schmetterlingen erreichbar ist. Von den 10 Staubblättern kommen zuerst die 5 des äusseren Kreises aus der Blüte hervor und öffnen ihre Antheren über dem Blüteneingange; nachdem sie den Pollen verloren haben, spreizen sie auseinander und machen den Blüteneingang für die inneren Staubblätter frei, nach deren Verstäuben die 2 Griffel hervorwachsen und ihre Narben in der Höhe auseinanderspreizen, die vorher die Antheren inne gehabt hatten. Selbstbestäubung ist daher ausgeschlossen. Die Pflanze ist auch gynodiöcisch, seltener gynomonöcisch.

Besucher und Befruchter sind in erster Linie Schwärmer (Sphinx und Macroglossa). Herm. Müller sah Sphinx ligustri L., sgd.; ich in Kieler Gärten Macroglossa stellatarum L. Denselben Schwärmer beobachtete Mac Leod sehr zahlreich in den Pyrenäen, ebenso Sphinx convolvuli L.; ein einziger Windenschwärmer besuchte 29 Blumen in 2 Minuten. Kerner beobachtete Noktuiden aus den Gattungen Dianthoecia und Mamestra. Tagfalter können wegen der Kürze ihres Rüssels den Nektar nicht ausbeuten; so beobachtete ich auf den nordfriesischen Inseln Vanessa io L., vergeblich zu saugen versuchend. Ebenso vermochte die Honigbiene nicht Honig zu erlangen. Ausserdem sah ich dort pollenfressende Schwebfliegen und Lucilia caesar L. Buddeberg fand als unberufenen Gast eine kleine Biene (Halictus morio F. ♀) psd. auf den Blüten.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 1 Hummel. Bombus terrester L. ♀, als Besucher wohl nur psd.

393. S. ocymoides L., eine protandrische Falterblume. Die Entwickelungsfolge der Staub- und Fruchtblätter ist, nach H. Müller (Alpenblumen S. 200, 201), dieselbe wie bei den bisher betrachteten Silenaceen: spon-

tane Selbstbestäubung ist ausnahmsweise im Notfalle möglich. Abweichend ist, dass sich jedes der fünf äusseren Staubblätter an seinem Grunde in einen fleischigen, rötlich gefärbten, wohl den Nektar absondernden Anhang erweitert. — Ausser den protandrischen Zwitterblumen finden sich auch rein weibliche und selten auch rein männliche Blüten: die Pflanze ist, nach Hildebrand (Geschl. S. 11), gynodiöcisch, gynomonöcisch, androdiöcisch, andromonöcisch, selbst trimonöcisch (☿ = ♂ > ♀).

Als Besucher und Befruchter beobachtete H. Müller in den Alpen zahlreiche Schmetterlinge (mehr als 30 Arten), sowie einige nur mit Anstrengung zum Honig gelangende Hummeln (3 Arten) und Bombyliden (2 Arten); A. Schulz (Beitr. II. S. 24—26) beobachtete in Südtirol gleichfalls Schmetterlinge in überwiegender Zahl (35 Arten), einzelne saugende Hummeln und pollenfressende Fliegen. Recht häufig fand dieser Forscher die Blüten durch Bombus mastrucatus Gerst., seltener durch B. terrester L. am Kelch angebissen und so des Nektars beraubt.

97. Vaccaria Medicus.

Protandrische bis homogame bis schwach protogynische Falterblumen. Kelch (zum Schutz gegen Einbruch durch Hummeln) bauchig, scharf fünfkantig, fast geflügelt, am Grunde ohne Hochblätter; Kronblätter genagelt, ohne Krönchen, mit Flügelleisten am Nagel. Zuweilen Gynomonöcie und Gynodiöcie.

394. V. parviflora Moench, eine Tagfalterblume. (Saponaria Vaccaria L.). [H. M., Weit. Beob. II. S. 231, 232; Schulz, Beitr. II. S. 23, 24; Kirchner, Flora S. 247.] — Nach H. Müller ist die bauchige Erweiterung des Kelches so stark, dass derselbe unter seiner Mitte 7 mm Durchmesser erreicht. Seine bauchig erweiterte Fläche faltet sich zwischen den scharf hervortretenden Längsrippen tief ein. Dadurch wird der Schutz gegen Raubhummeln (z. B. Bombus terrester) wirksamer, da dieselben in den Falten nicht anzubeissen vermögen; und wenn sie die hervorstehenden Kanten anbeissen, können sie wohl kaum zum Honig gelangen. Durch die Falten werden ausserdem die Nägel der fleischfarbigen bis rosenroten Kronblätter eng zusammengehalten. Die Kelchröhre verengt sich oben, so dass sie durch die Kron-, Staub- und Fruchtblätter fast geschlossen wird und nur für einen Schmetterlingsrüssel zugänglich ist. Der Nektar wird im Grunde des Kelches 15—18 mm tief in geringer Menge abgesondert. Die Entwickelungsfolge der Staub- und Fruchtblätter ist zuweilen eine schwach protogynische, manchmal ist sie auch protandrisch, öfters sind die Blüten auch homogam. Spontane Selbstbestäubung ist immer möglich. Sie kommt nach Kerner durch Heranwachsen der Staubblätter zu stande. Auf solche ist die Blume wegen ihrer geringen Augenfälligkeit auch angewiesen, doch ist zu Anfang der Blütezeit Fremdbestäubung bei Insektenbesuch gesichert. Ausser den Zwitterblüten sind auch weibliche Blüten beobachtet; die Pflanze ist gynomonöcisch und gynodiöcisch.

Als Besucher sah Schulz im östlichen Westfalen Schmetterlinge (Weisslinge, besonders Pieris brassicae L.).

98. Cucubalus Tourn.

Der bauchig-glockige Kelch schliesst Einbruch durch Hummeln aus; Kronblätter allmählich in den langen Nagel übergehend.

395. C. baccifer L. Nach Schulz (Beitr. II. S. 181) sind die Zwitterblüten protandrisch. Ausser solchen kommen in geringer Zahl auch weibliche Blüten auf denselben oder auf verschiedenen Stöcken vor.

99. Silene L.

Protandrische bis homogame bis protogynische Blumen, deren Nektar in sehr verschiedener Weise geborgen ist. Der Kelch ist röhrig bis bauchig; in letzterem Falle bildet er ein Schutzmittel gegen den Einbruch honigraubender Hummeln. Die Kronblätter besitzen zuweilen ein Krönchen; sie sind langbenagelt, und zwar werden die Nägel durch den Kelch vielfach so fest zusammengehalten, dass der Zugang zu dem im Blütengrunde abgesonderten Nektar nur Faltern zugänglich ist, also zahlreiche Arten dieser Gattung zur Blumenklasse **F** gehören. Bei anderen Arten ist der Nektar auch langrüsseligen Bienen bequem zugänglich, so dass sie zur Blumenklasse **H** zu rechnen sind. Vielfach ist der Honig noch weniger geborgen, so dass dann die Blumen der Klasse **B** entsprechen. Eine Art (S. Otites) ist sogar der Bestäubung durch den Wind vorzugsweise angepasst. Häufig Gynomonöcie und Gynodiöcie.

Nach Rohrbach (Monogr. d. Gatt. Silene, Leipzig 1868, S. 41—43) sind folgende Arten ausschliesslich der Selbstbestäubung unterworfen: S. antirrhina L., S. apetala W., S. cerastoides L., S. clandestina Jacq., S. gallica L., S. hirsuta L., S. inaperta L., S. longicaulis Pourr., S. tridentata Desf.

Batalin beobachtete an folgenden Silene-Arten kleistogame Blüten: S. vilipensa Knze., S. hirsuta Lag., S. gallica L., S. cerastoides L., S. tridentata Desf., S. clandestina Jacq., S. longicaulis Pourr., S. apetala W., S. inaperta L., S. antirrhina L.

396. S. inflata Smith (S. vulgaris Gcke.), eine protandrisch-triöcische Falter- und Hummelblume(?). [Axell, a. a. O. S. 46; H. M., Alpenbl. S. 198, 199; Kerner, Pflanzenleben II.; Kirchner, Flora S. 248; A. Schulz, Beitr. I. S. 9, 10; Mac Leod, B. Jaarb. III. S. 374—375; VI. S. 154; Knuth, Ndfr. Ins. S. 38, 39, 151; Weit. Beob. S. 231; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die weissen, zweilappigen Kronblätter besitzen kein Saftmal. Der Nektar ist 10—12 mm tief geborgen, doch ist der Blüteneingang nicht allzu stark verengt, so dass auch ein Hummelrüssel in denselben einzudringen vermag. Die männlichen und die zweigeschlechtigen Blüten sind grossbluminger als die weiblichen; letztere und die männlichen besitzen die Überreste des anderen Geschlechts. Die Zwitterblüten sind protandrisch und besitzen die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung. Der aufgeblasene Kelch erweist sich nicht immer als ein wirksames Schutzmittel gegen den Einbruch honigraubender Hummeln, da es Bombus terrester und B. mastrucatus zuweilen (nicht immer, wie Mac Leod in den Pyrenäen beobachtete) gelingt, den Nektar durch in den Kelch gebissene Löcher zu rauben.

Die Geschlechterverteilung ist, nach Schulz, bei dieser Art eine fünffache: es kommen rein zwittrige, rein männliche, rein weibliche, gynomonöcische und andromonöcische Pflanzen vor. Die Verteilung dieser Formen ist eine sehr ver-

schiedene; stellenweise scheinen die männlichen Stöcke ganz zu fehlen oder doch seltener zu sein als die weiblichen.

Die Besucher und Befruchter sind teils saugende Schmetterlinge (meist Nachtfalter), teils saugende Hummeln. Ich sah auf den nordfriesischen Inseln 2 Falter (Plusia gamma L. und Epinephele janira L.) und 1 Hummel (Bombus lapidarius L.); Kerner beobachtete in Tirol Noktuiden (Dianthoecia und Mamestra); Loew in Niederschlesien (Beiträge S. 28): Bombus agrorum F. ☿, sgd.; Rössler bei Wiesbaden den Falter Dianthoecia nana Rott., sgd.; H. Müller in den Alpen Falter (2 Nacht- und 3 Tagfalter) und Hummeln (7 Arten); Mac Leod in den Pyrenäen 3 Hummelarten, eine Wespe, einen Bombylius (saugend auf der Blüte sitzend!), eine pollenfressende Fliege (Muscide), keinen Falter; Lindman auf dem Hardangerfjord eine Hummel, einen Falter und eine Fliege; Warnstorf sah in Brandenburg als nutzlose Besucher zahlreiche Ameisen.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 23) sind 1 Empide, zahlreiche Musciden und Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

397. S. nutans L., eine protandrische Nachtfalterblume. [Sprengel, S. 252; Ricca, Atti XIV. 3; H. M., Alpenbl. S. 197, 198; Kerner, Pflanzenleben II.; Schulz, Beitr. I. S. 6, 7; Kirchner, Flora S. 248; Knuth, Ndfr. Ins. S. 40, 41.] — Die schmutzig weissen, saftmallosen, nachts hyacinthenartig duftenden Blumen bergen den Honig 13—14 mm tief. Sie entfalten nach Kerner (in Tirol) in drei auf einander folgenden Nächten ihre Staub- und Fruchtblätter. Die Zwitterblüten treten am häufigsten auf; sie sind ausgeprägt protandrisch: in der ersten Nacht entwickeln sich die Antheren des äusseren Staubblattkreises, in der zweiten die des inneren, in der dritten die Narben. Selbstbestäubung ist also ausgeschlossen. Am Tage sind die Blüten geschlossen und duftlos. Ausser den zweigeschlechtigen Blüten sind männliche und weibliche beobachtet: die Pflanze ist gynomonöcisch und gynodiöcisch, andromonöcisch und androdiöcisch. Die weiblichen Blüten sind kleiner als die anderen, doch kommt auch eine kleinblütige Zwitterform vor. Die Antheren sind weit vorgestreckt und die Narbenpapillen sind lang; in diesem Umstande will Schulz eine Andeutung von Windbestäubung erkennen. Dieser Forscher fand die Angaben Kerners sowohl bei Halle und in Thüringen, als auch in Tirol und Norditalien nur in wenigen Punkten bestätigt; er fand vielmehr, dass die Entwickelung der Staub- und Fruchtblätter zu jeder Zeit stattfindet und dass auch der zeitliche Abstand zwischen den drei Entwickelungsstadien kein so gleichmässiger ist, wie Kerner angiebt. Ebenso fand Schulz die Angabe Kerners, dass die Kronblätter sich stets bei Tage einrollen und dadurch die Blüten ganz unscheinbar werden, bei weitem nicht immer bestätigt, da in höher gelegenen Gegenden (2000—2200 m ü. M.) die Einrollung nur an sehr sonnigen Standorten und nur während der Mittagsstunden eintritt. Die von mir auf Sylt und auch später im Garten der Ober-Realschule zu Kiel untersuchten Pflanzen entsprachen den Angaben Kerners: sie sahen am Tage wie verwelkt aus und waren völlig duftlos; mit dem Eintritt der Dämmerung wurden ihre Kronblätter straff, und die Blüten hauchten einen starken Hyacinthenduft aus. Blütengäste ich leider nicht wahrgenommen.

Als Besucher sind Eulen (Dianthoecia und Mamestra) beobachtet, welche, nach Kerner ihre Eier in die Blüten legen und, nach Buchanan White (Bot. Jb. 1873. I.

S. 377), in einem ähnlichen Verhältnis zu Silene stehen, wie die Yukkamotte zur Yukkapflanze. (Vergl. Bd. I. S. 125.)

Rössler beobachtete bei Wiesbaden folgende Falter: 1. Cidaria hydrata Tr.; 2. Dianthoecia albimacula Bkh.; 3. Cucullia chamomillae Schiff.; H. Müller in den Alpen 3 Falterarten (2 Tag-, 1 Nachtfalter) und 3 Hummelarten, von denen 2 den Nektar durch Einbruch gewannen; Loew am Comersee (Beiträge S. 63): Bombus hortorum L. ♀, sgd.; Frey den Falter Pterogon proserpina Pall.; Schulz Tag- und Nachtfalter und Hummeln, von denen einige den Honig durch Einbruch erlangten.

398. S. dichotoma Ehrhart. Die weissen Blüten sind protandrisch. Gynodiöcie wurde von Warming in Dänemark und von Kirchner in Württemberg beobachtet.

399. S. Armeria L. Die rosenroten Blüten sind, nach Mac Leod, ausgezeichnet protandrisch. Die Kronröhre ist 16—18 mm lang, der Nektar nur Faltern zugänglich.

Ausser den Zwitterblüten sind von Breitenbach (Kosmos 1884) in den bot. Gärten zu Marburg und Göttingen auch weibliche Blüten auf besonderen Stöcken beobachtet.

Als Besucher sind in Belgien von Mac Leod auch am Tage fliegende Sphingiden (Macroglossa) und Nachtfalter (Plusia) beobachtet.

Gegen ankriechende Tiere (Ameisen) sind die Blüten durch klebrige obere Internodien geschützt.

400. S. longiflora Ehrhart. Die weissen, nachts nach Hyacinthen duftenden Blumen öffnen sich zwischen 8 und 9 Uhr abends; sie werden von Nachtschmetterlingen besucht und befruchtet (Kerner). Auch

401. S. viridiflora L. duftet, nach demselben Forscher, nachts nach Hyacinthen, erscheint daher gleichfalls Nachtfaltern angepasst.

Schletterer beobachtete bei Pola die Furchenbiene Halictus patellatus Mor.

402. S. Otites Smith. [H. M., Weit. Beob. II. S. 234; Schulz, Beitr. I. S. 78; Verhoeff, Norderney; Knuth, Ndfr. Ins. S. 39, 40, 151; Weit. Beob. S. 232.] — Die Pflanze ist fast diöcisch (auf der Insel Röm durchaus); die männlichen Blüten sind weit zahlreicher als die weiblichen; ausserdem kommen hin und wieder zweigeschlechtige Blüten vor. Aus dem 4 mm langen Kelche ragen die Kronblätter nur 2—3 mm weit hervor, doch bleiben die der weiblichen Blüten an manchen Standorten fast im Kelche verborgen. Die Honigabsonderung und -Bergung geschieht im Blütengrunde. Die Nektarien der männlichen Blüten secernieren in Mitteldeutschland nicht; die der weiblichen Blüten sind hier wegen des festen Anschlusses von Kelch und Fruchtknoten für Insekten auf normalem Wege nicht erreichbar (Schulz). Auf der nordfriesischen Insel Röm und in Tirol sondern jedoch beide Blütenformen Honig ab, der auch den Insekten zugänglich ist und von ihnen auch ausgebeutet wird. Es scheint daher, als ob die Blüten teils wind-, teils insektenblütig sind. Von den 10 Staubblättern der männlichen Blüten entwickeln sich erst die fünf des äusseren Kreises und strecken sich dabei 3—4 mm weit aus der Kelchröhre hervor; alsdann werden sie von den fünf des inneren Kreises abgelöst. In den weiblichen Blüten ragen die Narben gleichfalls einige mm aus der

Blüte hervor. Dass auch bei diesen honigabsondernden Blumen die Übertragung des Pollens durch den Wind als die eigentliche Bestäubungsart anzusehen ist, geht daraus hervor, dass trotz des äusserst geringen Insektenbesuches, den ich auf der Insel Röm beobachtete, dort keine weibliche Blüte unbefruchtet blieb. Das starke Überwiegen der männlichen Stöcke bestätigt dies. — Die Zwitterblüten sind ausgeprägt protandrisch.

Als Besucher beobachtete ich auf den nordfriesischen Inseln 4 honigsaugende Falter (Epinephele janira L., Coenonympha pamphilus L., Plusia gamma L., Zygaena filipendulae L.) und einige Hemipteren (vergeblich nach Honig suchend); Verhoeff auf Norderney Plusia gamma L., sgd.; H. Müller bei Kitzingen saugende Grabwespen (Cerceris variabilis Schrk. ♀ ♂ und Philantus triangulum F. ♂).

Die Pflanze ist meist durch einen klebrigen Stengel gegen ankriechende Insekten geschützt.

403. S. gallica L.

Als Besucher beobachtete Buddeberg (H. M., Weit. Beob. II. S. 235) eine kleine pollensammelnde Biene: Halictus smeathmanellus K. ♀.

404. S. Saxifraga L. [S. petraea W. K.] In den Blüten sind, nach Lalanne (Bot. Jb. 1888 I. S. 563), teils die Fruchtknoten, teils die Antheren verkümmert. Kerner bezeichnet die Pflanze als triöcisch mit stark protandrischen Zwitterblüten. Da die Blüten, nach Kerner, erst abends zwischen 8 und 9 Uhr sich öffnen, so wird die Blume offenbar von Nachtschmetterlingen besucht.

Fig. 49. Silene rupestris L. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *B.* Stempel derselben Blüte mit noch zusammengelegten Griffeln und unentwickelten Narben. *C.* Blüte im zweiten (zwitterigen) Zustande. *D.* Blüte im dritten (weiblichen) Zustande.

405. S. rupestris L. [H. M., Alpenblumen, S. 193, 194; Schulz, Beitr. II. S. 29, 30.] — Die Zwitterblüten sind protandrisch, doch scheint die Möglich-

keit spontaner Selbstbestäubung nicht ausgeschlossen. Die von Warming im skandinavischen Hochgebirge beobachteten Pflanzen waren gleichfalls stark protandrisch, ebenso die von Schulz in Tirol untersuchten. Dieser bezeichnet die Pflanze als gynodiöcisch, selten gynomonöcisch, sehr selten androdiöcisch oder andromonöcisch.

Als Besucher beobachtete Loew in der Schweiz (Beiträge S 60): Diptera: *Bombylidae*: 1. Argyromoeba sinuata Fall.; 2. Bombylius minor L.; H. Müller bemerkte dort zahlreiche Falter, besonders Noktuiden und Fliegen, sowie einige Bienen; A. Schulz beobachtete einen ähnlichen Besucherkreis in Tirol; Mac Leod sah in den Pyrenäen 1 Muscide als Besucher (B. Jaarb. III. S 375).

406. S. acaulis L. [H. M., Alpenblumen S. 194—197; Mac Leod, B. Jaarb. III. S. 375, 376; Ricca, Atti XIII.] — Die Pflanze ist triöcisch. Die in grosser Anzahl dicht gedrängt nebeneinander wachsenden roten Blumen werden von so zahlreichen Insekten besucht, dass die Notwendigkeit spontaner Selbstbestäubung

Fig. 50. Silene acaulis L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte am Ende der ersten Hälfte des ersten (männlichen) Zustandes. *B.* Kleinere männliche Blüte am Ende der zweiten Hälfte ihrer Entwickelung. *C.* Weibliche Blüte von oben gesehen. *D.* Dieselbe im Aufriss. *E.* Zwitterblüte am Ende des männlichen Zustandes. *F.* Stempel dieser Blüte.

für die stark protandrischen Zwitterblüten kaum oder nicht vorhanden ist. Letztere fehlen stellenweise ganz. (Schulz, Warming.) Nach Ekstam beträgt auf Novaja Semlja der Durchmesser der diöcischen, roten oder weissen Blüten 6—12 mm. Es wurden dort von eingeschlechtigen Blüten nur männliche beobachtet. Die Zwitterblüten sind auch dort protandrisch.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen zahlreiche Falter (28 Gross- und 4 Kleinschmetterlingsarten), sowie einige Bienen, Musciden, Syrphiden und antherenfressende Käfer; Frey daselbst die Falter Anarta melanopa

Thunb.; in der Schweiz Anarta nigrita Bsd.; Mac Leod in den Pyrenäen Falter (6) und pollenfressende Käfer (3); Lindman auf dem Dovrefjeld eine Hummel, ebenso Ekstam auf Novaja Semlja; Schneider (Tromsö Museums Aarshefter 1894) beobachtete Bombus agrorum L. und B. lapponicus L. im arktischen Norwegen.

407. S. noctiflora L. (Melandryum noctiflorum Fries). — Die nach Kerner sich abends zwischen 7 und 8 Uhr öffnenden, von Warnstorf schon zwischen 5 und 6 Uhr nachmittags geöffnet beobachteten, alsdann auch duftenden Blüten werden wahrscheinlich von Nachtfaltern besucht und bestäubt. Die Zwitterblüten sind so ausgeprägt protandrisch, dass nach Mac Leod Selbstbestäubung fast ausgeschlossen ist; sie bergen den Nektar 18 mm tief. In Belgien ist die Pflanze gynomonöcisch (Mac Leod); Warnstorf beobachtete bei Ruppin Gynodiöcie; auch nach Schulz ist die Pflanze häufiger gynodiöcisch, stellenweise auch androdiöcisch und andromonöcisch. Schulz beobachtete hin und wieder Einbruchslöcher an den Blüten. Die schon von Gärtner beobachteten weiblichen Blüten sind nur 12 mm tief. Nach Hansgirg kommen hin und wieder pseudokleistogame Blüten vor.

408. S. conica L. Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 334, 335) sind die Blumen protandrisch; zuerst öffnen sich die Antheren des äusseren Kreises, und wenn diese abgefallen sind, spreizen sich die nun belegungsfähigen Narben auseinander, schliesslich springen auch die Antheren des inneren Kreises auf, und es findet durch Verlängerung der Staubfäden Berührung dieser Antheren mit den Narben statt. Diese Entwickelung vollzieht sich im Laufe eines Tages.

409. S. vespertina Retzius öffnet nach Kerner die Blüten abends zwischen 7 und 8 Uhr.

410. S. Elisabethae Jan. Nach Loew, der kultivierte Exemplare untersuchte, gehören die Blumen zu Klasse **H.** Sie sind protandrisch. Trotzdem der Kelch weit geöffnet ist und die Nägel der Kronblätter weit auseinander spreizen, werden die Blüten häufig von Hummeln erbrochen. Nach Kerner sind Früchte mit keimfähigem Samen selten.

411. S. Pumilio Wulf fand Kerner in den Tauern von Hummeln erbrochen.

412. S. Vallesiaca L. öffnet nach Kerner die Blüten abends zwischen 8 und 9 Uhr.

413. S. maritima With. Die von Warming am Altenfjord beobachteten Exemplare hatten ziemlich stark protandrische Zwitterblüten, in denen jedoch schliesslich Selbstbestäubung möglich war. Nach Gibson (Flora of St. Kilda) wird die Pflanze auf St. Kilda, der äussersten Insel der schottischen Westküste (ausgenommen the barren Rockall), wo Falter und Bienen (sowie Wespen) fehlen, wahrscheinlich durch Fliegen befruchtet, da sich hin und wieder Früchte ausbilden.

414. S. inaperta L. (S. vilipensa Kze.?) hat nach Batalin völlig kleistogame Blüten, deren Eingang von den Kelchzähnen vollständig verschlossen wird.

415. S. linicola Gmelin. An kultivierten Exemplaren konnte Kirchner keine Nektarabsonderung wahrnehmen. Der Durchmesser der wenig augenfälligen Blüten beträgt anfangs nur 4—5 mm. Schon beim Beginn des Blühens

sind 5 von den 10 Staubblättern so weit entwickelt, dass sie aufspringen und ihre pollenbedeckten Antheren mit den 3 Narben in Berührung kommen, mithin spontane Selbstbestäubung erfolgt. Später breiten sich die Platten der Kronblätter flach auseinander, so dass die Blüte nun einen Durchmesser von 8—9 mm erhält. Nunmehr strecken sich auch die 5 übrigen Staubblätter so, dass ihre Antheren im Blüteneingang stehen, während die 5 älteren Antheren vertrocknen und abfallen.

In den Blüten ist bisher nur Thrips (Larven und Insekten) bemerkt.

416. S. Bastardi Bor. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae:* Halictus sexnotatus K. ♀, in die Blüte hineinkriechend.

417. S. petraea ist, nach Lalanne und Caille (Actes soc. Linn. Bordeaux 1887), heterostyl-dimorph.

100. Viscaria Röhling.

Protandrische, seltener homogame oder protogynische Tagfalterblumen. Kronblätter rot, mit Krönchen und linealem Nagel. Gynomonöcisch und gynodiöcisch, selten androdiöcisch oder andromonöcisch.

418. V. vulgaris Röhl. (Lychnis Viscaria L.), eine protandrische Tagfalterblume. [H. M., Weit. Beob. II. S. 233, 234; A. Schulz, Beitr. II. S. 32; Kirchner, Flora S. 250; Knuth, Bijdragen; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Der rot gefärbte Kelch trägt zur Augenfälligkeit bei. Er besitzt eine Länge von 13 mm, doch genügt schon ein Rüssel von 7—8 mm, um ohne Auseinanderzwängen des Blüteneinganges zum Nektar vorzudringen, da sich die Blütenachse erst noch 5 mm weiter fortsetzt, ehe die Kron-, Staub- und Fruchtblätter aus ihr hervortreten. Die rosenroten Kronblätter bilden einen Stern von 18—20 mm Durchmesser. Der Nagel eines jeden läuft in ein 3 mm langes, tief zweispaltiges Krönchen aus, das so nach aussen gebogen ist, dass sich der Blüteneingang von 3 auf 5 mm erweitert. In den Zwitterblüten stehen beim Beginn des Blühens die fünf äusseren Staubblätter mit pollenbedeckten Antheren zwischen den Krönchen. Etwas tiefer im Eingang der Kronröhre stehen die Antheren der fünf inneren Staubblätter, die etwas später oder auch gleichzeitig aufspringen. Sind die Antheren verstäubt, so biegen sich die Staubfäden aus der Krone heraus nach unten, während die Griffel heranwachsen und die Narben über die Spitzen der Nebenkrone hervorstrecken. Nach Schulz sind die Zwitterblüten zuweilen auch homogam. Ausser den zweigeschlechtigen Blüten sind auch eingeschlechtige (weibliche, vereinzelt auch männliche) auf denselben oder auf verschiedenen Stöcken beobachtet (Gynomonöcie, Gynodiöcie, selten Andromonöcie und Androdiöcie). Nach Schulz entwickeln sich die Narben der rein weiblichen Blüten erst nach der Blütenöffnung.

Nach Warnstorf kommen auch bei Ruppin grössere und kleinere Blüten vor: Die ersteren sind vollkommen zwittrig und protandrisch. Die Griffel sind zur Zeit der Pollenreife noch sehr kurz und werden von den langen Staubblättern mit lila gefärbten Antheren weit überragt; dieselben verlängern sich später und

ragen weit aus der Blüte hervor. Die kleineren Blüten sind unvollkommen zwittrig und werden durch das Abortieren der kleinen gelblichen Antheren der kurzen Staubblätter, welche stets von den Griffeln überragt werden, rein weiblich. Die Pollenkörner der normalen Antheren sind kugelig, weiss, durchsichtig, fast glatt und messen etwa 31—37,5 μ, selten bis 50 μ diam., während die der fehlgeschlagenen Antheren in den kleineren Blüten rundlich-polyedrisch, zart papillös sind und nur etwa 25 μ diam. messen.

Als Besucher sah Schulz in Tirol zahlreiche Tagfalter, sowie als unberufene Blumengäste Fliegen. Als Kreuzungsvermittler beobachtete H. Müller in Westfalen einige Falter (Ino statices L. und I. pruni Schiff., sgd.) und als unberufene Gäste einzelne Sphegiden (Gorytes quinquecinctus F. ♀) und Käfer (Meligethes).

In Thüringen beobachtete ich 2 Hummeln (Bombus soroënsis F. var. proteus Gerst. ☿ und B. terrester L. ☿, beide sgd.) als Besucher; Loew im bot. Garten zu Berlin Pieris brassicae L., sgd.

419. V. alpina Don, eine protandrische Falterblume. [Axell, S. 33; Kerner, Pflanzenleben II; Kirchner, Beitr. S. 17.] — Die nach Vanille duftenden Blumen sind, nach Kirchner, bei Zermatt zum grössten Teil zweigeschlechtig und protandrisch, doch sind auch weibliche Stöcke nicht selten. Die Zwitterblüten haben einen Durchmesser von 10—12 mm, die weiblichen, in denen die Staubblätter so verkümmert sind, dass sie kaum die Länge des Fruchtknotens erreichen, einen solchen von 6—8 mm. Warming hat in Grönland ausser ebensolchen Pflanzen wie Kirchner bei Zermatt auch protogynische Blüten beobachtet und dort das Vorkommen gynodiöcisch verteilter weiblicher kleiner Blüten, sowie Mittelformen zwischen weiblichen und zweigeschlechtigen Blüten festgestellt, doch ist das Vorkommen rein männlicher Blüten dort zweifelhaft. Derselbe Forscher fand in Skandinavien Gynodiöcie, Gynomonöcie und Andromonöcie bei dieser Pflanze. Die Zwitterblüten sind zuletzt der Selbstbestäubung fähig.

Als Besucher ist bisher nur ein Tagfalter (Argynnis pales Schiff.) in Skandinavien beobachtet.

101. Coronaria L.

Protandrische Falterblumen. Kronblätter mit Nebenkrone und geteilter oder ungeteilter Platte. Honigabsonderung wie gewöhnlich.

420. C. flos cuculi A. Br. (Lychnis flos cuculi L.) [Sprengel, S. 261; H. M., Befr. S. 188, 189; Weit. Beob. II. S. 232; Kerner, Pflanzenleben II.; Schulz, Beitr. I. S. 11, 12; Loew, Bl. Flor. S. 392, 395; Kirchner, Flora, S. 251; Knuth, Ndfr. Ins. S. 42, 151.] — Die fleischroten, saftmallosen, protandrischen Blüten scheiden den Honig am Grunde der Staubblätter aus. Der Kelch ist 6—7 mm lang; er besitzt 3 mm lange Zähne und hält die Nägel der Kronblätter zusammen. Die Entwickelungsfolge der Staub- und Fruchtblätter ist die gewöhnliche: zuerst entwickeln sich die 5 äusseren Staubblätter; ihre Antheren stehen im Blüteneingange und kehren ihre pollenbedeckte Seite nach innen; beim Abblühen verlängern sich die Staubfäden und biegen sich nach aussen, so dass nun für die sich entwickelnden inneren 5 Staubblätter Platz wird,

deren aufgesprungene Antheren alsdann die Stelle im Blüteneingange einnehmen; endlich entwickeln sich die 5 Griffel und lösen die inneren Staubblätter ab. Ihre Enden sind schraubig gedreht, so dass ein eindringender Insektenrüssel sie berühren muss. Spontane Selbstbestäubung ist dadurch möglich, dass Pollen, der am Rande der Kronröhre haften geblieben ist, mit den Narben in Berührung kommt.

Ausser den protandrischen Zwitterblumen ist auch das Vorkommen gynodiöcisch und gynomonöcisch, selten auch androdiöcisch und andromonöcisch verteilter weiblicher oder männlicher Blüten beobachtet. In den weiblichen Blüten gelangen nach Schulz die Narben erst längere Zeit nach dem Aufblühen zur Entwickelung, ebenso bleiben die männlichen Blüten nach dem Verstäuben der Antheren vollständig frisch, ein Umstand, der für die Pflanze von keiner Bedeutung ist. Schulz ist der Ansicht, dass sie dieses Frischbleiben offenbar von den Vorfahren, bei denen nach der Verstäubung noch die Narben zur Entwickelung kamen, überkommen haben.

Als Besucher beobachtete ich auf der Insel Föhr 2 Tagfalter, Apis, 2 Bombus, 1 pollenfressende Schwebfliege (Syrphus); Loew in Brandenburg (Br.) und Hessen (H.) (Beiträge S. 45): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Volucella bombylans L. (Br.). B. Lepidoptera: *Sphingidae:* 2. Macroglossa fuciformis L. (Br., H.); Rössler bei Wiesbaden den Falter Dianthoecia nana Rott.; Kerner in Tirol Noktuiden (Dianthoecia und Mamestra); Schletterer bei Pola Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Eucera interrupta Baer; 2. E. longicornis L. b) *Ichneumonidae*: 3. Tryphon rutilator Gr.; Herm. Müller in Westfalen: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Rhingia rostrata L., sgd.; 2. Syrphus pyrastri L., pfd.; 3. Volucella plumata L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthrena nitida Fourc. ♀, vergeblich Honig suchend; 5. Apis mellifica L. ☿, häufig, sgd. und psd.; 6. Bombus agrorum F. ♀; 7. B. lapidarius L. ♀ ☿; 8. B. rajellus K. ♀; 9. B. terrester L. ☿; 10. Osmia rufa L. ♀; 11. Psithyrus vestalis Fourcr. ♀, sgd. C. Lepidoptera: a) *Noctuae*: 12. Euclidia glyphica L., sehr häufig. b) *Rhopalocera*: 13. Lycaena icarus Rott.; 14. Pieris brassicae L.; 15. P. rapae L., beide häufig. c) *Sphinges:* 16. Ino statices L.; 17. Macroglossa fuciformis L.

Mac Leod bemerkte in Flandern Apis, 3 Hummeln, 2 Schwebfliegen, 4 Falter (B. Jaarb. VI S. 155); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden Apis mellifica L. ☿ und 2 Hummeln: Bombus agrorum F. und B. subterraneus L. ☿ als Besucher.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 24) sind 2 Hummeln, 2 Schwebfliegen und 2 Musciden als Besucher beobachtet.

421. C. flos Jovis Lam. (Lychnis flos Jovis L.), eine ausgeprägt protandrische Tagfalterblume. [H. M., Alpenblumen S. 199, 200.] — Der Honig ist in den roten Blumen etwa 10 mm tief geborgen und wegen des nur 1—2 mm weiten, durch die Antheren bezüglich die Griffel noch bedeutend eingeengten Blüteneingangs nur für den Rüssel von Schmetterlingen bequem zugänglich. Die Entwickelungsfolge der 5 äusseren und der 5 inneren Staubblätter und der 5 Narben ist die gewöhnliche, doch ist spontane Selbstbestäubung vielleicht möglich, weil die Griffeläste bereits mit halbentwickelten Narbenpapillen aus dem Blüteneingange hervortreten, wenn die letzten Antheren infolge nicht eingetretenen Insektenbesuches noch mit Pollen behaftet sind. Nach Briquet (Etudes) ist zur Ausbeutung des Honigs, der von der Innenseite des Staubblatt-

grundes abgesondert wird, eine Rüssellänge von etwa 15 mm notwendig. Besucher sind Schmetterlinge, die, da Selbstbestäubung durch die sehr ausgeprägte Protandrie ausgeschlossen ist, Fremdbestäubung bewirken. (Nach Kirchner.)

Als Besucher und regelrechte Befruchter beobachtet Müller saugende Tagfalter (Argynnis, Colias), als gelegentlichen eine pollenfressende Schwebfliege (Eristalis tenax L.).

422. C. tomentosa A. Br. (Agrostemma Coronaria L.) Die grossen purpurroten Falterblumen bergen, nach Schulz (Beiträge II. S. 33), bei Bozen den spärlich abgesonderten Honig 12—15 mm tief. In den protandrischen Zwitterblüten tritt spontane Selbstbestäubung wohl nur selten ein, da zwar die Narben gegen Ende der Blütezeit wohl mit den Antheren in Berührung kommen, aber an diesen dann gewöhnlich kein Pollen mehr haftet. — Neben den zweigeschlechtigen Blüten wurden gynodiöcisch oder gynomöcisch verteilte weibliche, kleinere Blüten beobachtet.

Als Besucher sah Schulz zahlreiche grössere Tagfalter (Pieris- und Vanessa-Arten, Papilio machaon L. und podalirius L.).

102. Melandryum Roehling.

Meist di- oder triöcische Nacht- oder Tagfalterblumen; seltener protandrische bis protogynische Zwitterblumen. Kronblätter mit Krönchen und zweispaltiger Platte. Honigabsonderung wie gewöhnlich.

423. M. album Garcke. (Lychnis vespertina Sibth., Lychnis dioica L. z. T.). Fast diöcische Nachtfalterblume. [Sprengel, S. 255 bis 260; H. M., Befr. S. 189; Delpino, Ult. oss. S. 161—164; Kerner, Pflanzenleben II.; Schulz, Beitr. I. S. 13; II. S. 33—35; Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 156, 157; Kirchner, Flora S. 251; Knuth, Ndfr. Ins. S. 41, 151.] — Die weissen Kronblätter besitzen kein Saftmal, sind am Tage schlaff und sehen wie verwelkt aus, duften nicht und schliessen sich fast gänzlich. Am Abend öffnen sie sich, die Kronblätter breiten sich dann aus und die Blüten besitzen einen starken Duft. An schattigen Standorten sind sie auch häufig am Tage geöffnet, im hellen Sonnenschein meist von morgens 9 Uhr bis nachmittags 6 Uhr geschlossen. Der Nektar wird, wie gewöhnlich, von der fleischigen Unterlage des Fruchtknotens abgesondert und ist in den weiblichen Blüten 20—25, in den männlichen 15—18 mm tief geborgen. Die Länge der Staubblätter und Griffel ist, nach Schulz, veränderlich. Ausser den eingeschlechtigen Blüten sind auch zweigeschlechtige beobachtet, die dann stark protandrisch sind und gewöhnlich mit männlichen Blüten zusammen auf demselben Stocke vorkommen.

Nach Magnin (Recherches sur le polymorphisme floral. Lyon 1889) sind die männlichen Blüten kleiner als die weiblichen und die zweigeschlechtigen. Letztere sind durch die Einwirkung eines Pilzes (Ustilago antherarum Fries) aus den weiblichen entstanden. Dieser Pilz verursacht in den männlichen Blüten nur eine geringe Gestaltveränderung der Antheren, in den weiblichen Blüten verkümmert der Griffel und der obere Teil des Fruchtknotens, während die Antheren sich ausbilden, weil dies der einzige Ort ist, wo der Pilz sich entwickeln kann. Damit ist auch eine Verlängerung des Internodiums zwischen

Kelch und Krone verbunden, welches für die rein männlichen Blüten charakteristisch ist. Diese Erscheinung der castration parasitaire androgène ist von Tulasne entdeckt, von Cornu und von Giard (Sur la castration parasitaire du Lychnis dioica L. par l'Ustilago antherarum Fries. Compt. rend. 1888) beschrieben.

Als Besucher von Melandryum album beobachtete ich auf der Insel Amrum sehr häufig einen Nachtfalter (Plusia gamma L.); H. Müller in Westfalen einen Nachtschwärmer (Deilephila porcellus L.); Rössler bei Wiesbaden den Falter Dianthoecia nana Rott.; sämtlich sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 23) sind mehrere Fliegen und Motten als wohl nutzlose Besucher beobachtet.

424. M. rubrum Garcke. (Lychnis diurna Sibth., L. dioica L. z. T.). Eine triöcische Tagfalterblume. [Sprengel, a. a. O.; Müller, a. a. O.; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 155, 156; Schulz, Beitr. I. S. 12; Kerner, a. a. O.; Schulz, a. a. O.; Loew, Bl. Flor. S. 400; Knuth a. a. O.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art im wesentlichen überein, doch ist der Nektar nur 12—15 mm tief geborgen. Die bei den männlichen Blüten 1½ cm, bei den weiblichen 1¼ cm lange Kelchröhre hält die ebenso lang genagelten, mit fast 1 cm langer, geteilter Platte versehenen Kronblätter so eng zusammen, dass eine Öffnung von nur 4 mm Durchmesser entsteht. Sie ist von dem 3—4 mm hohen Krönchen umstellt, und in ihr stehen in den männlichen Blüten die Antheren, in den weiblichen die Narben. In ersteren sind von den 10 Staubblättern die fünf vor den Kelchzipfeln stehenden eher entwickelt als die fünf anderen; man findet aber immer nur 2—3 Antheren in der Blütenöffnung, welche dadurch völlig ausgefüllt wird, so dass ein auch noch so dünner, zum Honig vordringender Insektenrüssel sie streifen muss. Die Narbenpapillen sind sämtlich nach innen gerichtet und lassen den Zugang zum Honig zwischen sich offen, so dass ein von einer männlichen Blüte kommendes Insekt mit dem pollenbedeckten Teil seines Körpers die Narbenpapillen berühren muss, wenn es zum Honig gelangen will. Dieser wird in den weiblichen Blüten am Grunde des Fruchtknotens, in den männlichen an der Basis der Innenseite der Staubfäden abgesondert, wo die Rudimente des Fruchtkotens sitzen. Als Honigschutz dienen in den männlichen Blüten zahlreiche, an dem unteren Drittel der Staubfäden sitzende, senkrecht abstehende Härchen, in den weiblichen dient der etwas überstehende Fruchtknoten als solcher. (Nach Knuth, Ndfr. Ins. S. 41.)

Ausser den eingeschlechtigen sind stellenweise, aber selten auch zweigeschlechtige Blüten beobachtet, so von Schulz bei Halle a. S. Diese Zwitterblüten sind ausgeprägt protandrisch.

Als Besucher der schwach duftenden Blüten sah ich bei Kiel als regelrechten Bestäuber nur Bombus hortorum L., während Apis nur kurze Zeit an der Blüte beschäftigt war und bald zu einer anderen Pflanzenart überging; die männlichen Blüten wurden auch von pollenfressenden Syrphiden (Eristalis, Melanostoma) besucht. Auf dem Dovre beobachtete Lindman gleichfalls Hummeln und Fliegen; Herm. Müller in den Alpen (Alpenbl. S. 200) 12 Falter und eine Schwebfliege.

Rössler beobachtete bei Wiesbaden die Falter: Dianthoecia filigrana Esp. und D. nana Rott.; Loew bei Varenna (Beiträge S. 63) eine Schwebfliege: Leucozona lucorum L., zu sgn. versuchend.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 1 Hummel, Bombus terrester L. ☿, als Besucher.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Platycheirus albimanus F., pfd., nur männliche Blüten besuchend. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus terrester L., sgd., häufig.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 24) sind 3 Hummeln und 2 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

Bisweilen werden die Blüten auch von Hummeln erbrochen (Schulz).

425. M. apetalum Fzl. (= Wahlbergella apetala Fr.) Diese nordische Art ist wohl nicht falterblütig. Lindman konnte keinen Honig in den Blüten erkennen, obwohl sich an der Innenseite der Staubblattwurzeln Nektarien in Form kleiner Anschwellungen finden. Die Kronblätter sind schmal, wenig oder nicht aus dem Kelche hervorragend. Bei den grönländischen Pflanzen ist Selbstbestäubung unvermeidlich. Sie entwickeln noch bis zum 70—71° n. Br. Früchte. Lindman konnte in Norwegen zwei Formen unterscheiden, von denen die eine grössere, mehr weibliche Blüten mit eingeschlossenen, schmutzig-rötlichen Kron- und kürzeren Staubblättern, die andere kleinere, mehr männliche Blüten mit hervorragenden, flach ausgebreiteten, isabellfarbenen Kron- und längeren Staubblättern besass. Eine zwischen diesen beiden Formen stehende beobachtete Warming in Nowaja Semlja, deren Kronblätter mittelang waren und die der Autogamie fähig war. Der letztere Forscher sah in Grönland und Norwegen auch anscheinend normale, aber pollenlose, mithin weibliche Blüten. Nach Ekstam verhält sich die Pflanze auf Nowaja-Semlja ebenso wie auf Grönland. (Nach Loew, Bl. Fl. S. 100.)

426. M. involucratum Cham. et Schldl. ist in der Form: b) affine Rohrb. von Warming in Grönland untersucht. Die schwach duftenden Blumen haben mehr oder weniger hervorragende Kronblätter. Es ist zweifelhaft, ob sie zur Klasse **F** gehören. In den anfangs protogynen Blüten ist später spontane Selbstbestäubung möglich. Reife Früchte entwickeln sich bis zum 70—71° n. Br., im Grinell-Land im arktischen Amerika sogar unter 84°, sowie auf Spitzbergen und Nowaja-Semlja. In Norwegen sind auch rein weibliche Blumen beobachtet. (Wie vor.)

427. M. triflorum J. Vahl. Nach Warming, der diese nordische Art in Grönland untersuchte, ist es zweifelhaft, ob sie zur Klasse **F** gehört. Die Blumen duften schwach; die Kronblätter sind mehr oder weniger ausgebreitet. Die Zwitterblüten sind schwach protogyn, doch ist später Selbstbestäubung unvermeidlich, die von Erfolg ist, da Fruchtansatz regelmässig, selbst noch unter 76° n. Br. eintritt. In Grönland sind unter 73° auch rein weibliche Blüten beobachtet. (Wie vor.)

428. M. divaricatum Nym. (= M. macrocarpum Wk.) Nach Focke besitzt diese südeuropäische Art in dem stark aufgeblasenen Kelche ein Schutzmittel gegen den Legestachel von Insekten. Das Entgegengesetzte gilt nach demselben Forscher von

428a. M. album × Silene noctiflora, dessen Kelch enger ist, als der von M. album; der Bastard ist daher weniger gut gegen eierlegende Insekten, die den Kelch mit dem Legestachel anbohren, geschützt.

103. Agrostemma L.

Protandrische bis homogame Tagfalterblumen. Kronblätter rot, ungeteilt, ohne Nebenkrone; die im unteren Teil mit 2 Flügelleisten versehenen Nägel durch den oben verengten Kelch zusammengehalten. Honigabsonderung wie gewöhnlich.

429. A. Githago L. (Lychnis Githago L.; Githago segetum Desf.). [Sprengel, S. 254, 255; H. M., Befr. S. 189, 190; Weit. Beob. II. S. 234; Tullberg, Botaniska Notiser. Upsala 1868. S. 10; Kerner, Pflanzenleben II; Kirchner, Flora S. 252, 253; Schulz, Beitr. I. S. 11; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 157; Knuth, Nordfr. Ins. S. 42, 151.] — Die purpurnen Kronblätter schliessen sich weder nachts noch bei schlechtem Wetter; sie haben am Grunde der Platten weissliche Stellen mit dunkelpurpurnen Linien und Flecken. Die Nektarabsonderung ist die gewöhnliche. Auch die Entwickelungsfolge der Staub- und Fruchtblätter der Zwitterblüten stimmt mit derjenigen der meisten anderen Arten dieser Pflanzenfamilie überein. Ausser den Zwitterblüten finden sich auch kleinerblütige Formen mit stärker entwickelten Fruchtblättern und weniger entwickeltem Saftmal. Tullberg beobachtete in Schweden Übergänge von protandrischer zu homogamer Blütentwickelung. Auch Schulz bezeichnet die Zwitterblüten als zwischen Protandrie und Homogamie schwankend, und zwar findet im letzteren Falle Selbstbestäubung statt. Nach Kerner stellt sich letztere durch Heranwachsen der Staubblätter zuletzt stets spontan ein. Nach ersterem Forscher treten oft auf ein und demselben Felde beide Entwickelungsarten neben einander auf, oft sind sie aber auch lokal getrennt. Ausser den Zwitterblüten kommen gynodiöcisch, selten auch gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten vor.

Als Besucher sah ich auf der Insel Amrum nur einen Falter (Pieris brassicae L.) normal saugend, ausserdem als unnützen Blütengast eine Fliege. H. Müller beobachtete in Mitteldeutschland: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Rhingia rostrata L., vergeblich Honig suchend. B. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 2. Hesperia lineola O., sgd.; 3. H. silvanus Esp., sgd.; 4. H. thaumas Hfn., sgd.; 5. Pieris brassicae L., sgd., sehr häufig. b) *Sphinges*: 6. Ino statices L., sgd.

16. Familie Alsinaceae DC.

H. M., Befr. S. 190; Knuth, Grundriss S. 31; Schulz, Beitr. I. S. 25—26; II. S. 52—55.

Die kleinen Blumen sind, auch wenn sie zu Blütenständen zusammentreten, meist nur wenig augenfällig. Der getrenntblättrige Kelch gestattet den Blumenkronblättern, sich auszubreiten. Dies geschieht im Sonnenschein, wobei gleichzeitig der im Blütengrunde abgesonderte Honig sichtbar wird, so dass die Alsinaceen sämtlich zur Blumenklasse **AB** gehören. Der Nektar ist daher auch den kurzrüsseligsten Insekten zugänglich; vorwiegend sind Fliegen und die wenig

ausgeprägten Bienen als Blütenbesucher beobachtet. Viele Alsinaceen sind dichogamisch und zwar fast immer protandrisch, zuweilen protogynisch; seltener sind sie homogam. Die Dichogamie ist um so ausgeprägter, je augenfälliger die Blüten und je zahlreicher daher der Insektenbesuch ist. Spontane Selbstbestäubung ist wohl bei allen möglich; sie ist um so mehr gesichert, je unscheinbarer die Blüten und je beschränkter dadurch und durch die Ungunst der Jahreszeit der Insektenbesuch ist.

Schulz fügt (Beitr. I. S. 25—26) folgendes hinzu: In vielen Fällen ist nicht die normale Anzahl (10) der Staubblätter entwickelt. Bei einzelnen Arten (Spergularia salina Presl, Holosteum umbellatum L., Cerastium semidecandrum L.[1]) und Verwandten) kommen 10 Staubblätter entweder nie oder doch nur selten vor, bei andern sind sie häufiger vorhanden (Sagina Linnaei Presl, Stellaria media Cyr.). In den meisten Fällen schwinden einzelne oder alle Staubblätter des inneren Kreises, in vielen Fällen auch einzelne des äusseren; Spergularia salina, Holosteum umbellatum und Stellaria media besitzen gewöhnlich nur drei des äusseren Kreises. Von den Staubfäden haben sich gewöhnlich noch Überreste, meist mit kleineren und pollenlosen Antheren, erhalten, seltener sind sie fast gänzlich geschwunden. Bei den meisten Arten kommen rein weibliche Stöcke vor, welche oft in grossen Scharen, vielfach aber nur einzeln auftreten. Bei manchen werden auch zweigeschlechtige und weibliche Blüten auf denselben Stöcken beobachtet. Männliche Blüten wurden nicht angetroffen. Die weiblichen Blüten fallen meist schon äusserlich durch geringere Grösse auf. Von den kleinblumigen Arten haben weit weniger weibliche Stöcke entwickelt, als von den grossblumigen. Bei einigen Arten, bei denen fast nie sämtliche Staubblätter (nicht einmal des äusseren Kreises) ausgebildet sind, gehören doch weibliche Blüten zu den Seltenheiten. Es sind sowohl einzelne kleinblütige, also die Insekten wenig anlockende Arten protandrisch, als grossblütige homogam. Durchschnittlich sind aber die kleinblütigen homogam oder nur schwach protandrisch.

Über die Entwickelung der Befruchtungsorgane u. s. w. äussert sich Schulz (Beitr. II. S. 52—55) in etwa folgender Weise:

Meist sehr bald nach dem Aufblühen öffnen sich die Antheren der äusseren Staubblätter, deren Filamente bei vielen Arten nach der Blütenmitte zu geneigt sind und sich häufig oberhalb des Fruchtknotens berühren. Kürzere oder längere Zeit nach dem Aufspringen der Antheren der äusseren Staubblätter — dieselben besitzen zu dieser Zeit bei einzelnen Arten noch reichlich Pollen, bei andern sind sie fast oder ganz pollenleer, bei noch andern endlich, z. B. bei Alsine verna, sind sie sogar sämtlich oder wenigstens zum Teil schon abgefallen — beginnen auch die Antheren der Staubblätter des andern Kreises, deren Filamente senkrecht oder mehr oder weniger nach den Blütenblättern zu geneigt stehen, auszustäuben. Nur bei wenigen Arten erfolgt das Aufspringen der Antheren beider Staminalkreise gleichzeitig. Die Antheren jedes Kreises

[1]) Vergl. auch Cerastium tetrandrum Curt.

öffnen sich entweder zu gleicher Zeit oder in kurzen, meist nur wenige Minuten langen Zeiträumen nach einander; eine bestimmte Reihenfolge ist im letzteren Falle bei keiner Art vorhanden. Sie befinden sich ursprünglich in introrser Stellung, begeben sich aber bei der Mehrzahl der Arten vor dem Aufspringen oder während desselben, seltener erst gegen Ende des Ausstäubens, in eine horizontale oder vollständig extrorse Stellung. Die Griffel und Narben sind bei der Mehrzahl der Arten beim Aufblühen resp. beim Beginn des Ausstäubens noch nicht vollständig entwickelt.

Bei manchen Arten erfolgt jedoch die Reife und Konzeptionsfähigkeit der Narben in der Regel noch während des Verstäubens der äusseren oder wenigstens der inneren Stamina; bei andern jedoch erst gegen Ende des Verstäubens der inneren Stamina, bei noch andern, z. B. Alsine verna, Stellaria graminea, sogar oft, nachdem die pollenleeren Antheren sämtlich oder wenigstens diejenigen des inneren Kreises, welche zuerst ausstäuben, abgefallen sind. Nur bei wenigen Arten sind die Narben bereits beim Beginn des Ausstäubens der Antheren des äusseren Kreises konzeptionsfähig. Spontane Selbstbestäubung ist bei denjenigen Arten, bei welchen sich die Narben bereits während des Verstäubens der Antheren der vielfach nach der Blütenmitte zu geneigten Staubblätter des äusseren Kreises im konzeptionsfähigen Zustande befinden, fast unvermeidlich. Tritt die Reife der Narben erst während des Ausstäubens der Antheren der aufrechten oder mehr oder weniger nach auswärts geneigten Staubblätter des inneren Staminalkreises ein, so ist spontane Selbstbestäubung sehr erschwert; ganz unmöglich ist dieselbe natürlich, wenn die Narben erst, nachdem die Antheren bereits ihren Pollen verloren haben oder sogar schon sämtlich oder teilweise abgefallen sind, empfängnisfähig werden. Nur bei wenigen Arten sind die zweigeschlechtigen Blüten regelmässig im Besitze der typischen Anzahl der Staubgefässe; bei der Mehrzahl sind in einer — grösseren oder geringeren — Anzahl einzelne oder alle Staubgefässe des inneren Kreises, seltener neben letzteren auch noch ein bis zwei, ja sogar drei des äusseren Kreises geschwunden. Bei manchen Arten tritt die normale Zahl nur selten, bei einigen sogar nur sehr selten auf; bei einer kleinen Anzahl scheint dieselbe noch niemals beobachtet zu sein. Bei fast sämtlichen Arten — eine Ausnahme scheinen nur Moenchia erecta und Moehringia trinervia zu machen — treten weibliche Blüten auf, und zwar in viel höherem Grade bei denjenigen, deren Blüten in der Regel die typische Staubblattzahl enthalten, als bei solchen, in deren Blüten dieselbe nur selten oder niemals vorkommt. Dieselben befinden sich gewöhnlich allein auf den Pflanzen, viel seltener, bei einigen Arten sogar sehr selten, sind sie mit zweigeschlechtigen auf demselben Stocke vereinigt. Bei einigen Arten ist jedoch das Zusammenvorkommen von zweigeschlechtigen und weiblichen Blüten auf derselben Pflanze fast die Regel. Die weiblichen Blüten sind bei fast allen Arten kleiner als die zweigeschlechtigen; wie diese variieren auch sie vielfach bedeutend in der Grösse. Staubblätter sind entweder vollständig geschwunden oder auf Überreste von grösserer oder geringerer Länge reduziert. Im letzteren Falle pflegen meist Antherenreste vorhanden zu sein; die grösseren derselben,

oftmals nur unbedeutend kleiner, als die normalen und typisch gestaltet, doch fast immer weiss oder missfarbig gelb, enthalten hin und wieder neben den anormalen, kleinen, polyedrischen oder runden auch einige normale, Keimschläuche treibende Pollenkörner. Die Griffel der weiblichen Blüten sind häufig etwas länger, die Narben dicker und dichter, mit oftmals etwas längeren Papillen besetzt, als diejenigen der zweigeschlechtigen Blüten. Bei fast sämtlichen Alsinaceen zeigt sich eine Neigung, bei Nacht und bei kühler, feuchter Witterung die Blüte ganz oder fast ganz zu schliessen oder wenigstens zusammenzuziehen. Bei vielen Arten, deren Blüten sich bei Nacht und bei ungünstigem Wetter vollständig schliessen, sind dieselben bei heiterer, warmer Witterung während sämtlicher Tagesstunden geöffnet; bei anderen dagegen findet ein Öffnen in diesem Falle nur in den Mittags- und Nachmittags-Stunden statt, und zwar bei einigen Arten, z. B. Sagina Linnaei var. macrocarpa, wie es scheint, auch nur dann, wenn mindestens die letzten 5—6 Stunden vorher schon warmes Wetter geherrscht hat. Noch andere Arten, wie Sagina Linnaei var. microcarpa und Stellaria media var. pallida (S. Boraeana Jord.) haben einen weiteren Schritt zur Kleistogamie hin gethan, indem sie sich häufig auch in längeren Perioden warmer Witterung nicht öffnen. Stellaria media var. pallida ist sogar stellenweise vollständig kleistogam geworden. — Die meisten Arten sondern sehr reichlich Honig ab; derselbe träufelt gewöhnlich von den Nektarien zwischen den Basen der Petalen hindurch auf die bei vielen Arten horizontal abstehenden, schüsselartig geformten Kelchblätter hinab. Die grösseren, aber honigarmen Blüten mancher Arten werden viel weniger besucht als die kleineren, jedoch reichlicher mit Honig ausgestatteten anderer. Es bleiben aber auch die relativ sehr reichlich Honig absondernden, kleinen Blüten einzelner Arten, wie diejenigen von Arenaria serpyllifolia, Sagina Linnaei var. macrocarpa, fast ganz ohne Besuch. Wahrscheinlich beruht diese Verschiedenheit im Besuche auf einer verschiedenen Zusammensetzung des Honigs; wahrscheinlich fehlen demselben bei Arenaria serpyllifolia und ähnlichen Arten gewisse riechende Substanzen, so dass ihn die Insekten schwer zu wittern vermögen.

Als gynodiöcisch (gd.) oder gynomonöcisch (gm.) sind folgende Arten bekannt:

Sagina nodosa Fzl. ist in Dänemark (Warming) und Belgien (Mac Leod) gynodiöcisch.

S. Linnaea P. ist gynodiöcisch und gynomonöcisch (Schulz).

Spergula arvensis L.: gynomonöcisch, seltener gynodiöcisch (Schulz).

Sp. vernalis W. und Sp. pentandra L.: gm. und gd. (Schulz).

Spergularia media P.: gd., selten gm. (Schulz).

Sp. salina P. wie vor.

Sp. rubra P.: gm. und gd. (Schulz), ebenso

Alsine verna Bartl., Cherleria sedoides L., Moehringia muscosa L., Arenenaria serpyllifolia L., A. biflora L., A. ciliata L., Holosteum umbellatum L., Stellaria nemorum L., St. media Cyr., St. Holostea L., St. uliginosa Murr. (meist nach Schulz).

St. graminea L.: gm. (Mac Leod).

St. palustris Ehrh.: gd. (Warming, Ludwig, Müller), ebenso St. graminea Retz. (Tullberg, Warming, Müller, Ludwig, Schulz).

Malachium aquaticum Fr.: gd. (Ludwig) und gm. (Schulz).

Cerastium arvense L.: gd. und gm. (Schulz).

C. triviale Lk.: gd. (Ludwig) und gm. (Schulz).

C. glomeratum Thuill.: gd. (Ludwig).

C. brachypetalum Desp.: gm., seltener gd. (Schulz). Ebenso C. semidecandrum L., C. pallens F. Schultz, C. obscurum Chaub., C. trigynum Vill., C. latifolium L.

C. alpinum L.: gd. (Ludwig).

104. Sagina L.

Kleine, weissliche, protandrische, homogame oder protogynische Blumen mit halbverborgenem Honig, welcher am Grunde der Staubblätter abgesondert wird.

430. S. procumbens L. [Schulz, Beitr. II. S. 38, 39.] — Am Grunde der Staubfäden befinden sich 4 kleine Nektarien. Die meist 4 weissen Kronblätter sind kleiner als die in ebenso grosser Zahl vorhandenen Kelchblätter. Die 4 oder 5 Staubblätter sind mit den 4 oder 5 Narben gleichzeitig entwickelt. Spontane Selbstbestäubung ist unvermeidlich, da bei trübem Wetter die Blüten geschlossen bleiben. In Grönland sind, nach Warming, die Antheren auch in den geöffneten Blüten in unmittelbarer Berührung mit den kurzen, stark spreizenden Griffeln. In Dänemark hat der letztere Forscher neben den Zwitterblüten auch weibliche beobachtet.

Als Besucher beobachtete Schulz einzelne kleine Fliegen und Bienen; Mac Leod in Flandern Ameisen, Poduriden, Akariden. (B. Jaarb. VI. S. 159.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 25) sind mehrere Ameisen als Besucher bemerkt.

431. S. apetala L. [Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 159; Kirchner, Flora S. 234.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art im wesentlichen überein. Die sehr schwach protandrischen Blüten, deren Kronblätter sehr klein sind oder auch ganz fehlen oder doch bald verschwinden, öffnen sich im Sonnenschein und scheiden an derselben Stelle wie bei vor. Nektar aus. Die Staubblätter biegen sich im Verlaufe des Blühens so weit nach innen, dass die Antheren die Narbe berühren und spontane Selbstbestäubung erfolgen muss; letztere tritt bei trübem Wetter sofort ein, weil die Blüten alsdann geschlossen bleiben.

Als Besucher sind Akariden, sowie von Mac Leod in Belgien Poduriden, Ameisen und Milben, die auch Fremdbestäubung bewirken können, beobachtet.

432. S. maritima Don. Die Blüteneinrichtung dieser Art, welche ich auf den Halligen untersuchte, stimmt mit derjenigen der vorigen im wesentlichen überein. Besucher beobachtete ich nicht.

433. S. Linnaei Prsl. (S. saxatilis Wimm.). In den Alpen sind die Zwitterblüten, nach Schulz (Beitr. I. S. 14, 15), homogam oder schwach protogynisch; bei trüber Witterung tritt spontane Selbstbestäubung ein, weil die

Blüten dann geschlossen bleiben. In den geöffneten Blüten dienen, nach Kerner, die 5 äusseren Staubblätter der Fremd-, die 5 inneren der Selbstbestäubung. Ausser den Zwitterblüten kommen gynodiöcisch oder gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten vor. Schulz beobachtete im Riesengebirge eine grossblütige, honigreiche Form, deren Staubblätter teilweise verkümmert waren. Warming beobachtete noch in Grönland reife Früchte.

Als Besucher sah Schulz Fliegen und kleine Käfer.

434. S. nivalis Fr. ist nach Lindman auf dem Dovrefjeld autogam, kommt nach Warming auf Spitzbergen und an der Nordküste Sibiriens mit Fruchtansatz vor. Nach Ekstam beträgt auf Nowaja-Semlja der Durchmesser der geruchlosen, protogyn-homogamen, zuweilen homogamen Blüten 5 mm. Selbstbestäubung ist unvermeidlich.

435. S. caespitosa J. Vahl. ist nach Warming in Grönland homogam, autogam und ist dort mit Fruchtansatz beobachtet. Ausserdem ist die Pflanze in Norwegen gynodiöcisch mit weiblichen Blüten beobachtet, deren Staubblätter in verschiedenem Grade verkümmert sind.

436. S. nodosa Fenzl. Die Zwitterblüten sind in Norwegen und Dänemark (nach Warming) sowie in Russland (Batalin, Bot. Ztg. 1870) protandrisch. Bei ungünstiger Witterung bleiben die Blüten geschlossen und bestäuben sich selbst. Ausser Zwitterblüten beobachtete Mac Leod (B. C. Bd. 29) auf den Dünen der flandrischen Küste weibliche Exemplare. Auch in Dänemark sind (von Warming) weibliche Stöcke beobachtet.

Auch Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) beobachtete bei Ruppin Gynodiöcie und unvollkommene Gynomonöcie. Er unterschied 1. grössere Blüten von 10 mm Durchmesser, zwitterig und häufig mit teilweise fehlschlagenden Antheren oder Staubgefässen; 2. kleinere Blüten, nur 5—6 mm diam. messend und durch Abortieren sämtlicher Staubblätter weiblich; die Zwitterblüten protandrisch. Zuerst reifen die am Grunde mit einer Nektardrüse versehenen äusseren Staubgefässe und biegen sich über die noch geschlossenen Narbenäste, dann erst folgen die inneren. Honigabsonderung reichlich.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller (Alpenbl. S. 183) in den Alpen eine Bombylide (Anthrax sp.).

437. S. subulata Torr. et Gray. Kultivierte Exemplare fand Warming teils protogynisch, teils schwach protandrisch.

105. Spergula L.

Weisse, meist homogame, selten protogyne Blumen mit halbverborgenem Honig, welcher an der gewöhnlichen Stelle abgesondert wird.

438. S. arvensis L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 225; Kerner, Pflanzenleben II.; Schulz, Beitr. I. S. 15, 16; Kirchner, Flora S. 232; Knuth, Ndfr. Ins. S. 43; Bijdragen.] — Die weissen, homogamen Blumen öffnen sich im Sonnenscheine weit und sondern in der Umgebung des Grundes der Staubblätter Nektar aus. Die Staubblätter sind dabei soweit nach aussen gebogen, dass honigsuchende Insekten mit der einen Körperseite die Antheren, mit der

anderen die Narbe streifen, wodurch also Fremdbestäubung begünstigt ist. Bei ungünstiger Witterung bleiben die Blüten geschlossen und bestäuben sich selbst, auch tritt, nach Kerner, die Selbstbestäubung gegen Ende der Blütezeit, wenn die Blumen sich zu schliessen beginnen, spontan ein. Nach demselben sind die Blüten von vormittags 10 Uhr bis nachmittags 4 Uhr geschlossen. Nach Schulz kommen zahlreiche weibliche Blüten vor, und zwar machen die gynomonöcisch verteilten zuweilen über 50 % aus, während Gynodiöcie selten ist. Nach Schulz variiert die Zahl der Staubblätter, indem dieselben oft mehr oder weniger verkümmern. Dabei treten normale Blüten und nicht normale teils auf denselben, teils auf verschiedenen Stöcken auf.

Als Besucher sahen Herm. Müller (1) in Westfalen und ich (!) in Schleswig-Holstein:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia sp., sgd. (1). b) *Syrphidae:* 2. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd. (1); 3. E. tenax L., sgd. und pfd. (!); 4. Helophilus pendulus L, w. v. (1); 5. Melanostoma ambigua Fall., w. v. (1); 6. Melithreptus menthastri L., w. v. (1); 7. M. strigatus Staeg., w. v. (1); 8. Syritta pipiens L., w. v. (1, !); 9. Syrphus balteatus Deg., w. v. (1, !); 10. S. corollae F., w. v. (1); 11. S. ribesii L., w. v. (1, !). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 12. Anthrena albicrus Müll. ♀, psd. (1); 13. A. convexiuscula K. ♂, sgd. (1); 14. Apis mellifica L., sgd. (!); 15. Halictus malachurus K. ♀, sgd. und pfd. (1). b) *Sphegidae*: 16. Crabro wesmaëli v. d. L. ♀, sgd. (1).

Mac Leod sah in Flandern 2 Schwebfliegen, 1 Muscide. (Bot. Jaarb. VI. S. 158.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 31) sind 1 Empide, 3 Musciden und 5 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

439. S. pentandra L. Nach Schulz (Beitr. II. S. 41) sind die Blüten von 12—5 Uhr geöffnet. Die Zwitterblüten sind homogam. In denselben sind meist nur 5 Staubblätter entwickelt. Sie stehen in der geöffneten Blüte in der Regel aufrecht oder ein wenig nach aussen gespreizt, so dass die Antheren gewöhnlich nicht mit den Narben in Berührung kommen. Da sich die Blüten aber schon nach kurzer Zeit schliessen, bei trüber Witterung überhaupt ungeöffnet bleiben, so findet dann spontane Selbstbestäubung statt, während in den geöffneten bei Insektenbesuch Fremdbestäubung begünstigt ist. Ausser den Zwitterblüten kommen selten weibliche vor, die gynomonöcisch oder gynodiöcisch verteilt sind.

440. S. Morisonii Boreau (= S. vernalis Willd. zum Teil.) Nach Schulz (Beitr. II. S. 39—41) sind die Zwitterblüten in Nord-Thüringen homogam, doch berühren in den (von 12—5 Uhr) geöffneten Blüten die Antheren die Narbe gewöhnlich nicht. Von den ursprünglich 10 Staubblättern schlagen oft einige fehl, manchmal fehlen sie gänzlich, so dass die Blüten weiblich werden. Diese sind dann gynomonöcisch oder gynodiöcisch verteilt, doch sind sie kleiner als die Zwitterblüten. Bei Insektenbesuch ist wieder Fremdbestäubung begünstigt; beim Schliessen der Blüte tritt spontane Selbstbestäubung ein. — Warnstorf (Bot. V. Brand. 38) beobachtete bei Ruppin nur homo- und autogame Zwitterblüten.

106. Spergularia Presl.

Weisse oder rote, ausgeprägt protandrische bis homogame Blumen mit halbverborgenem Honig.

441. S. media Poir. (S. marginata Kittel, Arenaria marginata DC.) Die roten oder weissen Zwitterblüten sind, nach Schulz, bei Halle ausgeprägt protandrisch. Meist sind alle 10 Staubblätter entwickelt. Ausser den Zwitterblüten sind hin und wieder gynodiöcisch, seltener gynomonöcisch verteilte, kleinere weibliche Blumen beobachtet, so von Mac Leod an der belgischen Küste.

Als Besucher sah ich auf den Halligen kleine Dipteren (Hilara- und Hydrellia-Arten).

442. S. salina Presl (Arenaria rubra β marina L., S. marina Grisebach, Arenaria marina Roth, Lepigonum medium Wahlberg). Die von Mac Leod an der Belgischen Küste untersuchten Blüten sind den weiblichen der vor. Art sehr ähnlich. Die Kronblätter sind rosa gefärbt; von den Staubblättern sind nur 1—3 entwickelt; spontane Selbstbestäubung ist gesichert. — Schulz untersuchte die Blüten am salzigen See bei Eisleben, wo sie erheblich kleiner zu sein scheinen, als in Belgien. Die Kronblätter sind kürzer als die Kelchblätter; von den Staubblättern sind oft nur 3 entwickelt und zwar meist etwas früher als die mit ihnen in gleicher Höhe stehenden Narben. Der Nektar wird von einem fleischigen Ringe an der Innenseite des Grundes der Staubblätter abgesondert. Bei ungünstiger Witterung bleibt die Blüte geschlossen, so dass spontane Selbstbestäubung eintreten muss. — Magnus beobachtete bei Kissingen nur solche Pflanzen, die einen Übergang zur Kleistogamie zeigten, indem die blasse Blumenkrone geschlossen blieb. — Ausser den Zwitterblüten sind von Schulz gynomonöcisch, seltener gynodiöcisch verteilte weibliche Blüten beobachtet.

Als Besucher beobachtete ich (Weit. Beob. S. 232) auf der Insel Sylt die Honigbiene (sgd.).

Verhoeff sah auf Norderney: A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Hilara quadrivittata Mg. b) *Muscidae*: 2. Anthomyia spec., sgd.; 3. Aricia incana Wiedem., sgd.; 4. Lucilia caesar L. ♂, sgd. c) *Syrphidae:* 5. Syritta pipiens L., sgd.

443. S. rubra Presl (Arenaria rubra α campestris L., Alsine rubra Wahlenberg, Lepigonum rubrum Wahlenberg). Die Blüteneinrichtung ähnelt, nach Schulz (Beitr. I. S. 17), derjenigen von S. salina, mit der sie auch die geringe Anzahl Staubblätter gemeinsam hat. Auch diese Art schwankt zwischen Homogamie und schwacher Protandrie. Wie bei vor. Art geht die Befruchtung häufig in geschlossener Blüte vor sich. Ausser den Zwitterblüten finden sich meist kleinere, gynomonöcisch und gynodiöcisch verteilte weibliche Blumen. Diese Art bildet, nach Schulz, ein biologisches Bindeglied zwischen den beiden vorhergehenden Arten.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in Flandern 1 Empide. (B. Jaarb. VI. S. 157).

107. Cherleria L.

Protandrische bis homogame, höchst unscheinbare Blumen mit halbverborgenem Honig, welcher zwischen den Wurzeln der Staubblätter abgesondert wird.

444. Ch. sedoides L. [H. M., Alpenbl. S. 184, 185; Schulz, Beitr. II. S. 44, 45.] — Die Kronblätter erreichen kaum 1/3 der Länge der Kelchblätter. Letztere breiten sich zu einem Sterne von 4—5 mm Durchmesser aus.

Die Zwitterblüten sind, nach Müller, in den Alpen ausgeprägt protandrisch; spontane Selbstbestäubung ist daher in der Regel ausgeschlossen.

Fig. 51. Cherleria sedoides L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte von oben gesehen. (16 : 1.) *B.* Griffel und Narben im ersten (männlichen) Blütenzustande. *C.* Dieselben im zweiten (weiblichen) Blütenzustande. *s* Kelchblätter. *p* Kronblätter. *fi* Staubfaden. *n* Honigdrüse. *ov* Fruchtknoten.

Schulz untersuchte die Pflanze nicht weit von demselben Standorte und fand sie homogam bis schwach protandrisch. Ausser den Zwitterblüten beobachtete er gynodiöcisch oder gynomonöcisch verteilte weibliche Blumen.

Als Besucher sah H. Müller zahlreiche kleine, honigsaugende Fliegen.

108. Alsine L.

Weisse, meist kleinblütige, protandrische, homogame oder protogynische Blumen mit halbverborgenem Honig.

445. A. verna Bartling (A. Gerardi Whlnbg.). [H. M., Alpenbl. S. 183, 184; Schulz, Beitr. I. S. 18.] — Die Blüten erreichen in den Alpen, nach Müller, einen Durchmesser von 6 mm, nach Schulz in einer Höhe von 2—3000 m einen solchen von 7—9, im Riesengebirge von durchschnittlich 10 mm. Die Zwitterblüten sind ausgeprägt protandrisch (siehe Fig. 52); nach Schulz ist Selbstbestäubung ausgeschlossen, nach Kerner tritt sie gegen Ende der Blütezeit, nach Mac Leod beim abendlichen Schliessen der Blumen ein. Ausser den Zwitterblüten sind besonders im Hochgebirge gynomonöcisch und gynodiöcisch verteilte weibliche kleinere Blüten beobachtet.

Sowohl H. Müller als auch A. Schulz sahen in den Alpen als Besucher vorzugsweise Fliegen (Musciden, Syrphiden, Empiden, Bombyliden),

einzelne Käfer, Ameisen und Schmetterlinge (Pyraliden); Mac Leod in den Pyrenäen gleichfalls Fliegen (B. Jaarb. III. S. 379—381).

Die von Warming in Grönland beobachteten Zwitterblüten der var. b) hirta Lange sind fast homogam und der Selbstbestäubung fähig; in

Fig. 52. Alsine verna Bartling. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte vor Beginn des ersten Zustandes. *B*. Blüte in der ersten Hälfte des ersten (männlichen) Zustandes. *C*. Blüte in der zweiten Hälfte desselben Zustandes von oben gesehen. *D*. Dieselbe im Aufriss von der Seite gesehen. *E*. Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. *F*. Oberer Teil der Narbe. *G*. Unterer Teil derselben.

Spitzbergen beobachtete dieser Forscher auch Protogynie oder vielleicht Übergangsformen zur weiblichen Blüte.

446. A. recurva Wahlenberg. [H. M., Alpenbl. S. 183.] — Die Blüten bleiben nach Müller zum Teil offen, zum Teil schliessen sie sich halb.

Als Besucher sind in den Alpen Fliegen (Syrphiden, Musciden) und einzelne Falter beobachtet.

447. A. stricta Whlnbg. Nach Warming in Grönland und in Norwegen homogam. Die eintretende spontane Selbstbestäubung ist von Erfolg, da sich regelmässig reife Früchte (noch unter 70—71 ° n. Br.) bilden.

448. A. rubella Wg. Nach Ekstam beträgt auf Nowaja-Semlja der Durchmesser der geruchlosen, protogyn-homogamen Blüten 5—8 mm. Selbstbestäubung ist erschwert, weil die Narben meist höher als die Antheren stehen.

449. A. groenlandica Fzl. Nach Warming in Grönland mit schwach protandrischen oder auch gleich homogamen Blüten, in denen Selbstbestäubung fast unvermeidlich ist.

450. A. biflora Wg. Die Zwitterblumen sind auf dem Dovrefjeld protandrisch, doch erfolgt beim Schliessen der Blüten spontane Selbstbestäubung. Die von Warming in Grönland beobachteten Pflanzen hatten dagegen schwach protandrische oder homogame oder auch schwach protogynische Zwitterblüten, in denen Selbstbestäubung erfolgen muss, die reichlichen Fruchtansatz zur Folge hat. Auf Spitzbergen sind die Blumen kleiner. In Norwegen ist Gynodiöcie beobachtet.

109. Honckenya Ehrh.

Protandrische, weisse Blumen mit halbverborgenem Honig, welcher an der gewöhnlichen Stelle abgesondert wird.

451. H. peploides Ehrh. (Ammadenia peploides Ruprecht, Arenaria pepl. L., Halianthus pepl. Fries). Die von mir auf den nordfriesischen Inseln (a. a. O. S. 44) untersuchten Pflanzen breiten ihre Blüten im Sonnenscheine fast tellerförmig zu einer Scheibe von etwa 8 mm Durchmesser aus. Die fünf weissen spatelförmigen Kronblätter haben etwa dieselbe Länge wie die hellgrünen Kelchblätter. Von den 10 Staubblättern sind die 5 vor den Kelchblättern stehenden zuerst entwickelt. Sie sind dann etwas aufgerichtet und überragen die Blüte um etwa 1 mm. Nach ihnen entwickeln sich die bisher den Kronblättern anliegenden 5 anderen Staubblätter und wachsen zur Länge der äusseren heran. Erst dann entfalten sich die Narben. Am Grunde des Fruchtknotens befindet sich zwischen je zwei Staubblättern je eine grosse, gelbe Drüse, welche so reichlich Honig absondert, dass der Zwischenraum zwischen je 2 benachbarten Staubblättern vollständig ausgefüllt wird.

Fig. 53. Honckenya peploides Ehrh. (Nach der Natur. Halbschematisch.)

Blüte in der ersten Hälfte des ersten (männlichen) Zustandes von oben gesehen. *k* Kelchblatt. *p* Kronblatt. *a* Staubblatt des äusseren Kreises mit geöffneten Antheren. *a'* Staubblatt des inneren Kreises mit geschlossenen Antheren. *s* unentwickelte Narbe. *q* Sandkörnchen.

Trotz des reichlich abgesonderten Honigs wird die Blume selten von Insekten besucht (— ich sah auf der Insel Röm trotz langer Überwachung bei günstigster Witterung keine —). Es fällt aber aus den aufgesprungenen Antheren häufig Pollen in die Blüte hinein, der durch Windstösse auf die Narbe derselben Pflanze oder benachbarter geführt werden kann. Auch findet man regelmässig kleine, durch den Wind hineingeschleuderte Sandkörnchen in den Blüten, welche von Blüte zu Blüte getrieben werden können und so vielleicht gelegentlich als Pollenüberträger dienen. Bei trüber Witterung schliessen sich die Blüten, so dass alsdann spontane Selbstbestäubung möglich ist.

In Grönland, Island, im nördlichen Norwegen, auf Spitzbergen und Nowaja-Semlja sind, nach Warming, Zwitterblüten sehr selten, vielmehr ist die Pflanze dort fast immer diöcisch, polyöcisch oder monöcisch. Auf Grönland beobachtete Warming Fruchtansatz.

Als Besucher bemerkte ich am 8. Juni 1895 auf der Düne von Helgoland zwei Musciden: Lucilia caesar L. und Fucellia fucorum Fall., beide sgd.

Verhoeff beobachtete auf Norderney: A. Diptera: *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L. ♀ ♂, sgd.; 2. Scatophaga stercoraria L.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 26) sind 2 Musciden als häufige Besucher beobachtet.

110. Moehringia L.

Weisse, homogame, protandrische oder protogynische Blumen mit halbverborgenem Honig.

452. M. trinervia Clairv. (Arenaria trin. L.) [H. M., Befr. S. 180, 181; Weit. Beob. II. S. 225; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Schulz, Beitr. II. S. 46, 47; Kirchner, Flora S. 235.] — Nach Herm. Müller sind die Blumen protogynisch mit langlebigen Narben, während A. Schulz sie fast stets homogam, viel seltener schwach protandrisch oder schwach protogynisch fand. Am Grunde der fünf äusseren Staubblätter findet sich je eine fleischige Anschwellung, welche jede einen verhältnismässig grossen Nektartropfen aussondert. Von den zehn Staubblättern springen zuerst die Antheren der fünf äusseren, dann die der fünf inneren auf. Besuchende Insekten bewirken in der Regel Fremdbestäubung, da sie die Narben früher als die Antheren berühren. Bei ausbleibendem Besuche findet spontane Selbstbestäubung statt, indem sich die Staubblätter allmählich bis zur Berührung der Narben nach innen biegen. Manchmal sind die Antheren der fünf äusseren Staubblätter verkümmert.

Fig. 54. Moehringia muscosa L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *B.* Staubblätter dieser Blüte von aussen gesehen. *C.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande nach Entfernung von Kelch und Krone.

Nach Warnstorf sind die Blüten bei Ruppin homo- und autogam. Die langen Narbenäste (meist drei, seltener nur zwei) biegen sich weit zurück und krümmen sich oft hakenförmig um die Staubblätter, wodurch unvermeidlich Selbstbestäubung erfolgen muss; letztere wird auch dadurch bewirkt, dass sich die Staubblätter an die Narbe legen. Selten sind die Griffel verkümmert; aber häufig finden sich vierzählige Blüten.

Die unscheinbaren, geruchlosen Blüten, deren Kronblätter kürzer als die Kelchblätter sind, werden nur selten besucht.

Herm. Müller beobachtete: A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Meligethes, hld. b) *Phalacridae*: 2. Olibrus affinis Sturm, hld. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 3. Dilophus vulgaris Mg., hld. b) *Muscidae:* 4. Sapromyza rorida Fall. hld.

Mac Leod sah in Flandern 1 Empide. (B. Jaarb. VI. S. 162.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 26) sind 1 Schlupfwespe, 1 Empide und mehrere andere Fliegen als Besucher beobachtet.

453. M. muscosa L., eine protandrische Schwebfliegenblume. [H. Müller, Alpenblumen S. 187, 188; Schulz, Beitr. II. S. 45, 46.] — Von den acht Staubblättern richten sich erst die vier äusseren in die Höhe und öffnen ihre Antheren, dann die vier inneren, und erst nach dem Verblühen der sämtlichen acht Staubblätter entwickeln sich die Griffel mit den Narben. Spontane Selbstbestäubung ist daher nur ausnahmsweise möglich. (S. Fig. 54.) Ausser den Zwitterblüten kommen nach Schulz auch gynodiöcisch, selten gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten vor.

Als Besucher sah H. Müller nicht selten kleine Schwebfliegen (besonders Sphegina clunipes Fall.), indem sie vor den Blüten schweben, anfliegend Honig lecken oder Pollen fressen und dann eine andere Blüte besuchen. A. Schulz sah ausser Fliegen auch kleine Bienen.

Krascheninikovia Turcz. kommt, nach Kuhn, mit kleistogamen Blüten vor.

111. Arenaria L.

Kleine, weisse, homogame oder protandrische Blumen mit halbverborgenem Honig, welcher an gewöhnlicher Stelle im Blütengrunde abgesondert wird.

454. A. serpyllifolia L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 226; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 161; Kirchner, Flora S. 754; Schulz, Beitr. I. S. 19; II. S. 47.] — Ausser den Zwitterblüten, in denen Staubblätter und Narben gleichzeitig entwickelt und die Honigtröpfchen im Grunde der Blüte im Sonnenschein sichtbar sind, hat Schulz gynomonöcisch, selten gynodiöcisch verteilte weibliche Blüten beobachtet. Auch in den Zwitterblüten ist die Zahl der Staubblätter häufig reduziert; durch Berührung der Antheren und Narben ist in ihnen spontane Selbstbestäubung unvermeidlich.

Als Besucher, die auch Fremdbestäubung bewirken können, sah H. Müller zwei kleine kurzrüsselige Bienen (Sphecodes ephippius L. ♀ und Halictus lucidulus Schck. ♀), sgd.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen eine Schwebfliege als Besucher. (Bot. Jaarb. III. S. 377.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 26) sind 1 Schwebfliege und Thrips als Besucher beobachtet.

455. A. biflora L. [H. M., Alpenblumen S. 185—187; Schulz, Beitr. II. S. 47, 48.] — Die weissen Blüten sind protandrisch, doch greifen die Entwickelungszeiten nicht nur der äusseren und inneren Staubblätter, sondern auch der inneren und der Narbe ineinander, so dass bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung erfolgen kann. (S. Fig. 55.) Ausser den Zwitterblüten beobachtete Schulz gynodiöcisch, selten gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen ausschliesslich Fliegen (Musciden [11], Syrphiden [3] und Empiden [1]).

456. A. ciliata L. Die von Kirchner (Beitr. S. 14) bei Zermatt untersuchten Zwitterblüten sind protandrisch. Sie haben ausgebreitet einen Durch-

messer von 12 mm. Nach dem Verstäuben der Antheren wachsen die Griffel und bilden sich die Narbenpapillen. Ausser den Zwitterblüten beobachtete Kirchner auch kleinere weibliche Blüten mit einem Durchmesser von 7—10 mm. Ihre Staubblätter zeigen verschiedene Grade der Verkümmerung: bisweilen sind alle zehn vorhanden, aber entweder sämtlich oder zum grössten Teil ganz kurz, oder es fehlen einige gänzlich. Schon Ludwig (B. C. 1880, S. 1021) hatte das Vorkommen gynodiöcisch verteilter weiblicher Blüten in der Schweiz festgestellt; Warming fand die Pflanze in Norwegen gynomonöcisch. (Om Caryophyllaceernes blomster. 1890, S. 32, 33.)

Fig. 55. Arenaria biflora L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande im Aufriss. *B.* Blüte (mit 5 Griffeln) im zweiten (weiblichen) Zustande gerade von oben gesehen. *C.* Staubblätter und Nektarien derselben Blüte.

Die Form: b) humifusa Rink ist von Warming mit schwach protandrischen, später homogamen Zwitterblüten noch auf Disko mit reifen Früchten gefunden.

457. A. graminifolia Schrad. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Prosopis communis Nyl. ♂, pfd.

112. Holosteum L.

Homogame oder schwach protandrische oder protogynische Blüten mit halbverborgenem Honig.

458. H. umbellatum L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 226, 227; Schulz, Beitr. II. S. 48, 49; Warnstorf, Nat. V. Brand. Bd. 38; Nat. V. des Harzes XI.] — Die kleinen weissen Blüten sind, nach Herm. Müller, protandrisch mit früh eintretender spontaner Selbstbestäubung, aber bei eintretendem

Insektenbesuche darauf folgender Kreuzung. Meist sind nur 3 Staubblätter vorhanden, seltener 4 oder 5 oder nur 2. Am Grunde der Staubfäden befindet sich je eine grüne, fleischige, honigabsondernde Anschwellung. Im Beginne der Blütezeit stehen die Griffel mit den noch nicht völlig entwickelten Narben aufrecht, während die Antheren bereits stäuben; doch sind die Staubblätter so in die Blütenmitte gebogen, dass die Antheren gerade über den Narben stehen und so bei deren Weiterentwickelung durch Hinabfallen von Pollen spontane Selbstbestäubung eintreten muss. Letztere tritt auch häufig in der geschlossenen Blüte ein. Die verblühten Staubblätter treten später mehr nach aussen zurück, während die Narben weiter auseinanderspreizen. — Nach Warnstorf reifen die Staubblätter des äusseren Kreises früher als die des inneren; ihre Filamente sind länger und haben am Grunde gelbe Nektarien. Antheren gelb; ihre Fächer nach dem Verstäuben eine Drehung von 90° ausführend und wagerecht stehend. Pollen goldgelb, regelmässig dodekaëdrisch und dicht mit niedrigen Stachelwarzen bedeckt, durchschnittlich 37 μ diam.

Ausser den Zwitterblüten sind gynodiöcisch, seltener gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten beobachtet. Die Zwitterblüten sind stellenweise auch homogam, selbst protogyn (z. B. in Dänemark) beobachtet.

Als Besucher der unscheinbaren Blütchen beobachtete H. Müller: A. Diptera: *Muscidae:* 1. Anthomyia sp. ♀. B. Hymenoptera: *Apidae:* 2. Anthrena gwynana K. ♀, sgd.; 3. A. parvula K. ♀, sgd.; 4. Halictus sp. ♀, sgd.

113. Stellaria L.

Weisse, protandrische, homogame oder protogynische Blumen mit halbverborgenem Honig, welcher am Grunde der Staubblätter abgesondert wird.

459. St. graminea L. [H. M., Befr. S. 181, 182; Weit. Beob. II. S. 227; Knuth, Ndfr. Ins. S. 45; Bijdragen; Kirchner, Flora S. 238; Ludwig, B. C. 1880; Schulz, Beitr. I. S. 20; II. S. 50, 51.] — Am Grunde der 5 äusseren Staubblätter sitzen die 5 Nektarien in Form grüner, fleischiger Wülste. Die Zwitterblüten sind protandrisch; in denselben biegen sich nach dem Aufblühen der Blumen zuerst die 5 äusseren Staubblätter nach der Mitte zu und öffnen ihre Antheren, während die 5 inneren Staubblätter mit noch geschlossenen Antheren nach aussen gebogen sind und auch die Narben sich noch nicht entwickelt haben. Bevor die Antheren der 5 äusseren Staubblätter verblüht sind, öffnen sich auch die der 5 inneren, doch bleiben sie nach aussen gebogen. Während diese verblühen, richten sich die Griffel in die Höhe und entfalten die Narben über den sich verkürzenden und zusammenschrumpfenden Staubblättern. Jedes nicht zu kleine Insekt muss daher beim Vordringen zum Honig, mag es in der Mitte oder am Rande der Blüte anfliegen, sich in jüngeren Blüten mit Pollen behaften, in älteren die Narbenpapillen berühren, mithin immer Fremdbestäubung bewirken. Bei ausbleibendem Insektenbesuche kommen die sich noch weiter zurückkrümmenden Narbenäste mit den noch pollenbedeckten Antheren in Berührung, sodass alsdann als Notbehelf spontane Selbstbestäubung eintritt. (S. Fig. 56.)

Ausser diesen, in ihrer Blüteneinrichtung so von H. Müller geschilderten protandrischen Zwitterblumen kommen auch kleine weibliche Blüten mit völlig verkümmerten, weissen Staubblättern, sowie auch mittelgrosse Übergangsformen mit 2—3 fruchtbaren Staubblättern vor (z. B. nach Mac Leod in Belgien). Nach Tullberg tritt die Pflanze in Schweden auch gynodiöcisch auf, nach Warming ebenso am Altenfjord. Schulz beobachtete in Mitteldeutschland ausser Gynodiöcie auch Gynomonöcie, und zwar tritt die weibliche Form stellenweise ausschliesslich oder doch sehr häufig auf. Schulz unterschied auch an den Zwitterblüten drei verschiedene Grössen, nämlich von 8—10, 10—14 und 16—18 mm Durchmesser, die auf verschiedene Bezirke verteilt zu sein schienen. Doch ist der Insektenbesuch der grösseren Blüten nicht reichlicher als derjenige der kleineren.

Fig. 56. Stellaria graminea L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte in der ersten Hälfte des ersten (männlichen) Zustandes: die fünf äusseren Staubblätter haben sich nach innen gebogen und ihre Antheren sich mit Pollen bedeckt. *2.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande: alle Staubblätter sind entleert und verschrumpft, die Griffel haben sich aus einander gespreizt und zurückgekrümmt, dabei ihre papillöse Seite nach oben kehrend. a' äusserer Staubblattkreis, a^2 innerer, n Nektarien.

Als Besucher beobachtete Schulz Fliegen, kleine Bienen und Käfer. In den falterreichen Alpen sah H. Müller auch einen Schmetterling die Blüten besuchen. In Nord- und Mitteldeutschland beobachteten Herm. Müller (1) und ich (!) folgende Insekten:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes, sgd. und pfd. (1). B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Empis livida L., sgd. (1). b) *Syrphidae*: 3. Eristalis tenax L., sgd. (!); 4. Helophilus pendulus L., sgd. (!); 5. Syritta pipiens L., sgd. und pfd. (1); 6. Volucella bombylans L., sgd. (1).

Verhoeff beobachtete auf Norderney: A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Brachypterus gravidus Ill., sgd. B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Hilara quadrivittata Mg., sgd. b) *Muscidae*: 3. Anthomyia spec. c) *Syrphidae*: 4. Melanostoma mellina L., sgd.; 5. Syritta pipiens L., sgd. C, Hymenoptera: a) *Formicidae:* 6. Lasius niger L., sgd.

In den Alpen sah Herm. Müller 1 Falter (Alpenbl. S. 189); Mac Leod bemerkte in Flandern Apis, 6 Syrphiden, 1 Empide, 2 Schlupf-, 1 Holzwespe, 1 Falter. (B. Jaarb. VI. S. 164.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 29) sind 1 Empide, 2 Schwebfliegen und 4 Dolichopiden als Besucher beobachtet.

460. St. cerastioides L. [H. M., Alpenbl. S. 188, 189.] — Die homogamen, in der Zahl der Fruchtblätter schwankenden Blüten sah Herm. Müller in den Alpen von Fliegen (1 Empide, 2 Musciden, 4 Syrphiden) besucht.

461. St. Holostea L. [H. M., Befr. S. 182; Weit. Beob. II. S. 228; Kirchner, Flora S. 238; Mac Leod, B. Jaarb. III. S. 378; VI. S. 162—163; Schulz, Beitr. I. S. 22; Knuth, Bijdr.] — Die Blüteneinrichtung dieser Art stimmt, nach Herm. Müller, mit derjenigen von St. graminea im wesentlichen überein, doch sind die Blüten grösser und daher der Insektenbesuch ein häufigerer. Die Nektarien sind gelb. In den Zwitterblüten stehen zu Beginn des Blühens die fünf äusseren, alsdann die fünf inneren Staubblätter in der Blütenmitte, wobei die nicht stäubenden nach aussen gebogen sind. Ausser den Zwitterblüten sind auch weibliche beobachtet, sowie Übergänge, z. B. von Mac Leod in Belgien Blumen mit teilweise verkümmerten Staubblättern. Die weiblichen Blüten sind, nach Schulz, gynodiöcisch, selten gynomonöcisch verteilt. Ausser den protandrischen Zwitterblüten beobachtete Schulz auch homogame, in denen spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist.

Als Besucher sahen Herm. Müller (1), Borgstette (2), Buddeberg (3) und ich (!) in Mittel- und Norddeutschland: A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Meligethes, sgd., zahlreich (1, !). b) *Oedemeridae*: 2. Oedemera virescens L. (2). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 3. Bombylius canescens Mikan, sgd. (3); 4. B. maior L., sgd. (!). b) *Empidae:* 5. Empis ciliata F. ♀, sgd. und pfd. (3); 6. E. opaca F., sgd. (1); 7. E. tesselata F., sgd. (1). c) *Muscidae*: 8. Anthomyia sp., sgd. (1); 9. Hydrotaea dentipes F., sgd. (1); 10. Scatophaga merdaria L., sgd. (!); 11. Siphona geniculata Deg., sgd. (1). d) *Syrphidae:* 12. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd. (1); 13. E. nemorum L., w. v. (!); 14. Platycheirus peltatus Mg., w. v. (1); 15. Rhingia rostrata L., w. v. (!); 16. Syrphus balteatus Deg., w. v. (!); 17. S. ribesii L., w. v., häufig (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 18. Anthrena cineraria L. ♀, sgd. (1, 3); 19. A. parvula K. ♀, sgd. (1); 20. A. gwynana K. ♀, sgd. (1); 21. A. labiata Schck. Nyl. ♀, sgd. (3); 22. Apis mellifica L. ♀, sgd. (1, !); 23. Halictus cylindricus F. ♀, sgd. (1, 3, !); 24. H. albipes K. ♀, sgd. und psd. (3); 25. H. flavipes F. ♀, sgd. (3); 26. H. nitidiusculus K. ♀, sgd. (3); 27. H. rubicundus Chr. ♀, sgd. (3); 28. Nomada flavoguttata K. ♀, sgd. (1, 3); 29. N. ruficornis L. ♀, sgd. (1, 3). b) *Tenthredinidae*: 30. Cephus pallipes Kl., sgd. (1). D. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 31. Pieris napi L., sgd. (1); 32. P. rapae L., sgd. (1). E. Thysanoptera: 33. Thrips, häufig (1).

Alfken beobachtete bei Bremen: a) *Apidae:* 1. Anthrena chrysopyga Schck. ♀, sgd.; 2. Nomada bifida Ths., sgd.; 3. N. flavoguttata K. ♀ ♂, sgd.; b) *Syrphidae*: 4. Platycheirus albimanus F.; Schenck in Nassau Anthrena cingulata F.; Rössler bei Wiesbaden den Falter: Asychna modestella Dup.

Mac Leod beobachtete in Flandern 6 Schwebfliegen, 12 andere Dipteren, 2 Käfer, 3 Falter (B. Jaarb. VI. S. 162, 163); in den Pryrenäen 1 Biene, 3 Syrphiden, 4 Musciden als Besucher (A. a. O. III. S. 378).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 30) sind mehrere Fliegen, Meligethes und 1 anderer Käfer als Besucher beobachtet.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire 1 Muscide, Sepsis nigripes Mg.

462. St. scabigera fand Breitenbach (Kosmos 1884) in den botanischen Gärten zu Marburg und Göttingen gynodimorph.

463. St. media Vill. [H. M., Befr. S. 182, 183; Weit. Beob. II. S. 228; Schulz, Beitr. I. S. 20; Knuth, Ndfr. Ins. S. 45, 151; Bijdragen; Kirchner, Flora S. 237; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Nach Herm. Müller sind von den zehn Staubblättern fast immer einige, meist die inneren fünf, oft auch 1—2 äussere verkümmert. Die am Grunde der fünf äusseren Staubblätter sitzenden Nektarien sondern bei sonnigem Wetter Honig ab. Die Antheren öffnen sich nach einander und zwar entweder gleichzeitig mit den Narben oder etwas früher oder später als dieselben. Nach Kerner erfolgt Autogamie, wenn die Blüten sich zu schliessen beginnen. Nach Warnstorf sind die Blüten bei Ruppin zwitterig oder die Pflanze tritt mit scheinzwitterigen Stempelblüten auf. Erstere mit 2—5, selten 6—8, violette Antheren tragenden Staubblättern, welche entweder die Narbenäste überragen oder mit letzteren in gleicher Höhe stehen und durch Bewegung zur Blütenmitte Autogamie bewirken. In den scheinzwitterigen Stempelblumen abortieren entweder alle oder nur einige Staubgefässe. Die Form decandra ist ausgeprägt protandrisch. Beim Schliessen der Blüten tritt spontane Selbstbestäubung ein, die von voller Fruchtbarkeit begleitet ist. Nach Bateson sind die durch Kreuzung entstandenen Pflanzen etwas grösser und schwerer als die durch Selbstbestäubung erzeugten, nämlich in dem Verhältnis von 100:91.

Die Form Boraeana ist nach Čelakovský kleistogam. In der Form apetala beobachtete Mac Leod in Belgien in einer geschlossenen Blüte eine pollenbedeckte Milbe.

Ausser den (mit den europäischen in der Blüteneinrichtung übereinstimmenden) Zwitterblüten sind auch gynodiöcisch oder gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten von Warming in Grönland beobachtet. Die Zwitterblüten sind hier auch kleistogam.

Die Pflanze blüht so früh, dass sie nur wenige Mitbewerber besitzt; dazu kommt, dass sie massenhaft auftritt, so dass der Besuch trotz der Kleinheit der Blüten ein ziemlich starker ist. In den Zwitterblüten können die Blütengäste teils Fremd- teils Selbstbestäubung bewirken.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) in Westfalen und ich (!) in Schleswig-Holstein: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp., sgd. (1); 2. Chlorops circumdata Mg., emsig sgd. (1); 3. Lucilia cornicina F., pfd. (!); 4. Musca corvina F., w. v. (1); 5. M. domestica L., w. v. (1, !); 6. Pollenia rudis F., pfd. (!); 7. Scatophaga sp., pfd. (!); 8. Sepsis sp., sgd. (1). b) *Syrphidae*: 9. Ascia podagrica F., sgd. (1); 10. Cheilosia sp., sgd. (1); 11. Eristalis arbustorum L., pfd. (!); 12. Syritta pipiens L., sgd. und pfd. (1, !); 13. Syrphus corollae F., pfd. (!); 14. S. ribesii L., pfd. (!). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 15. Anthrena albicans Müll. ♀, sgd. (1); 16. A. albicrus K. ♂, sgd. (1); 17. A. chrysosceles K. ♂, sgd. (1); 18. A. dorsata K. ♀, sgd. (1); 19. A. fasciata Wesm. ♂, sgd. (1); 20. A. florea F. ♀ ♂, sgd. (1); 21. A. fulvicrus K. ♂, sgd. (1); 22. A. gwynana K. ♀, sgd. und psd. (1); 23. A. smithella K. ♂, sgd. (1); 24. Apis mellifica L. ☿, sgd. (!); 25. Halictus cylindricus F., sgd. (!); 26. H. flavipes F. ♀, sgd. (1, !); 27. H. leucopus K. ♀, sgd. (1); 28. H. sexstrigatus Schenck ♀, sgd. (1); 29. Osmia rufa L. ♂, sgd. (1); 30. Sphecodes gibbus L. ♀, sgd. (1). b) *Cynipidae*: 31. Eucoela sp. (1). C. Thysanoptera: 32. Thrips, pfd. (1).

Mac Leod sah in Flandern Apis, 14 andere, kurzrüsselige Hymenopteren, 7 Syrphiden, 10 andere Dipteren, 2 Käfer. (B. Jaarb. VI. S. 166, 167.)

Verhoeff beobachtete auf Norderney: A. Diptera: a) *Bibionidae*: 1. Scatopse

notata L. b) *Muscidae*: 2. Anthomyia spec., hfg., sgd.; 3. Lucilia caesar L. ♀ ♂. sgd.; 4. Nemopoda stercoraria Rob.-Desv., sgd. c) *Syrphidae*: 5. Platycheirus clypeatus Mg. ♂, sgd.; 6. Syritta pipiens L., sgd. B. Hymenoptera: *Formicidae*: 7. Lasius niger. L., sgd.; Alfken bei Bremen: a) *Apidae*: 1. Anthrena parvula K. ♀, sgd; 2. Halictus nitidiusculus K. ♀, sgd.; 3. Podalirius acervorum L. ♂. b) *Syrphidae*: 4. Chrysogaster macquarti Löw; Schmiedeknecht in Thüringen die Apiden: 1. Anthrena congruens Schmiedekn.; 2. A. dorsata K. ♂; 3. A. eximia Smith; 4. A. floricola Ev.; Friese in Baden (B.) und Mecklenburg (M.) die Apiden: 1. Anthrena gwynana K., II. Generation (M.); 2. A. parvula K. (M., hfg.) (B., s. hfg.); v. Dalla Torre in Tirol die Bienen: 1. Anthrena eximia Sm. ♂; 2. Halictus albipes Fbr. ♀; 3. Nomada alternata K. ♂; dieselben giebt auch Schletterer an.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Diptera: a) *Bibionidae:* 1. Scatopse notata L. b) *Muscidae*: 2. Lucilia cornicina F.; 3. Phorbia muscaria Mg.; 4. Scatophaga stercoraria L.; 5. Sepsis nigripes Mg. c) *Phoridae*: 6. Phora sp. B. Hymenoptera: *Ichneumonidae*: 7. Pezomachus sp. C. Thysanoptera: 8. Thrips sp. Alle sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 28) sind zahlreiche Fliegen und Meligethes als Besucher beobachtet.

464. St. nemorum L. Die Zwitterblüten sind überall mehr oder minder stark protandrisch. Ausser diesen kommen kleinere gynodiöcisch (nach Ludwig in Thüringen, nach Schulz im Riesengebirge), selten gynomonöcisch verteilte kleinere weibliche Blüten vor.

Auf dem Dovrefjeld beobachtete Lindman mittelgrosse und kleine Fliegen als Besucher.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 28) sind zahlreiche Fliegen und Meligethes als Besucher beobachtet.

465. St. Frieseana Lange ist, nach Lindman, in der Form alpestris auf dem Dovrefjeld protogynisch, infolge langlebiger Narben später homogam; in Atnedalen kommen aber auch zahlreiche protandrische Pflanzen vor. Spontane Selbstbestäubung ist gegen Ende der Blütezeit durch Berührung von Narben und Antheren leicht möglich.

466. St. palustris Ehrh. (St. glauca With.). Ausser stark protandrischen Zwitterblüten sind in Dänemark von Warming, in Deutschland von Ludwig und Herm. Müller gynodiöcisch verteilte weibliche Blüten beobachtet.

Mac Leod (B. Jaarb. VI. S. 164) beobachtete in Flandern eine Muscide in den Blüten.

467. St. bulbosa Wulf. Die von Kerner in Krain beobachteten Pflanzen haben zwar ziemlich ansehnliche Blüten, erhalten jedoch sehr geringen Insektenbesuch (durch einzelne Fliegen) und sind völlig unfruchtbar. Vielmehr geschieht die Vermehrung durch zahlreiche Knöllchen an den fadenförmigen unterirdischen Stengel.

468. St. crassifolia Ehrh. Ausser stark protandrischen Zwitterblüten beobachtete Warming in Dänemark auch gynodiöcisch verteilte weibliche Blumen. Nach Warnstorf sind die Blüten auch bei Ruppin protandrisch.

469. St. longipes Goldii. Nach Warming sind die Zwitterblüten auf Grönland protandrisch oder homogam, und zwar scheint durch die gegenseitige Stellung der Antheren und Narben Selbstbestäubung verhindert zu sein. Die weiblichen Blüten sind gynodiöcisch verteilt, ebenso auf Spitzbergen, wo sie aber auffallend klein sind.

Nach Ekstam beträgt auf Novaja Semlja der Durchmesser der geruchlosen, protogyn-homogamen (auf Spitzbergen und Grönland nach Warming protandrisch-homogamen oder homogamen, zweigeschlechtigen und rein weiblichen) Blüten 8—12 mm. An Besuchern wurde eine mittelgrosse Fliege beobachtet.

470. St. humifusa Rottb. Nach Warming sind die Zwitterblüten auf Grönland meist protandrisch, selten protogynisch, im späteren Zustande aber immer homogam. Die weiblichen Blüten verhalten sich auf Spitzbergen wie die der vorigen Art. Warming beobachtete keine Fruchtbildung; dafür findet wohl reichliche vegetative Vermehrung durch Sprossbildung statt.

Nach Ekstam beträgt auf Nowaja Semlja der Durchmesser der protogyn-homogamen Blüten 10—15 mm. Selbstbestäubung ist möglich. Zuweilen findet sich ziemlich starker Honigduft und dann auch stärkere Nektarausscheidung. An Besuchern wurde eine kleine Fliege beobachtet.

471. St. borealis Big. Nach Lindman sind die Blumen auf dem Dovrefjeld homogam. Gegen Ende der Blütezeit berühren die Antheren der längeren Staubblätter zuletzt die Narbe, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgt. In Grönland sind, nach Warming, die Blumen kronenlos und gleichfalls homogam, auch hier findet spontane Selbstbestäubung statt. Auch Gynodiöcie ist hier beobachtet.

472. St. uliginosa Murr. [Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. 164—165; Knuth, Ndfr. Ins. S. 145; Schulz, Beitr. I. S. 22—23.] — Die von Mac Leod in Belgien untersuchten Pflanzen haben wenig auffallende, protandrische Blüten, deren Kronblätter kürzer als die Kelchblätter sind. Zuerst entwickeln sich die äusseren Staubblätter und bleiben während der ganzen Blütezeit in der Blütenmitte stehen, während die inneren sich nach aussen biegen. Nachdem die Antheren aufgesprungen sind, entwickeln sich die Griffel und breiten ihre Narben aus, so dass diese mit den äusseren Antheren in Berührung kommen. Gegen Ende der Blütezeit neigen sich die äusseren Staubblätter unter Berührung der Narbe gleichfalls nach innen, so dass spontane Selbstbestäubung jederzeit gesichert ist.

Warming fand die Zwitterblüten in Dänemark und Schulz bei Halle gleichfalls mehr oder weniger protandrisch, letzterer im Herbste jedoch homogam, im Riesengebirge vorwiegend homogam und der spontanen Selbstbestäubung unterworfen. Ausser den Zwitterblumen treten, nach Schulz, gynodiöcisch, selten gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten auf.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in Flandern 1 Empide. (B. Jaarb. VI. S. 165).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 29) sind mehrere Fliegen als Besucher beobachtet.

114. Moenchia Ehrh.

Kleine, weisse, protogyne Blumen mit halbverborgenem Honig.

473. M. erecta Fl. Wett. Nach Schulz (Beitr. II. S. 51) sind von den Staubblättern meist einige nicht entwickelt. Bereits in der Knospe sind die 4, seltener 3 oder 5 Narben empfängnisfähig. In den geöffneten Blüten kommen

die Narben nur selten mit den Antheren in Berührung; es ist daher spontane Selbstbestäubung in denselben ziemlich erschwert. Bei trüber Witterung aber erfolgt sie pseudokleistogam in geschlossener Blüte. Im hellen Sonnenscheine sondern die Nektarien ziemlich reichlich Honig ab, doch sah Schulz die Blüten nur von wenigen Fliegen besucht.

115. Malachium Fries.

Weisse, protandrische Blumen mit halbverborgenem Honig.

474. M. aquaticum L. (Cerastium aquaticum L.) [H. M., Befr. S. 184; Weit. Beob. II. S. 230; Knuth, Bijdragen; Kirchner, Flora S. 239; Schulz, Beitr. I. S. 23; Ludwig, D. B. Mon. 1888, S. 5; B. C. Bd. 8, S. 79; Kerner, Pflanzenleben II.; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die protandrische Blüteneinrichtung ist, nach H. Müller, derjenigen von St. Holostea ähnlich. In den Zwitterblüten, deren Kronblätter etwa $1^1/_2$ mal so lang wie die Kelchblätter sind, kommen bei ausbleibendem Insektenbesuche die Enden der auseinander spreizenden 3—5 Narbenäste regelmässig mit den noch mit Pollen behafteten, blässlichen Antheren in Berührung. Nach Schulz ist diese Selbstbestäubung sehr selten, während Kerner beobachtet hat, dass sie gegen Ende der Blütezeit eintritt. wenn die Blüten sich zu schliessen beginnen. Ausser Zwitterblüten sind auch gynodiöcisch (nach Ludwig), selten gynomonöcisch (nach Schulz) verteilte Blüten beobachtet (in Dänemark nach Warming bisher nicht), deren Kronblätter nur die Länge der Kelchblätter besitzen und deren Staubblätter gelbliche, verkümmerte Antheren haben. — Warnstorf fand bei Ruppin meist nur Zwitterblüten, seltener sind hier 1—4 Staubblätter fehlgeschlagen. Während sich die 5 Staubblätter des äusseren Kreises über die noch dicht zusammenstehenden Narbenäste biegen und ihren Pollen entleeren, stehen die des inneren Kreises noch mit geschlossenen Antheren weit zurück zwischen den Blumenblättern und öffnen ihre Antheren erst, wenn auch die Narbenäste anfangen sich auseinander zu spreizen. Zuletzt biegen sich die inneren Staubgefässe wieder zurück, so dass sämtliche Antheren schliesslich beim Spreizen der Narbenäste in der Peripherie eines Kreises liegen, wodurch Selbstbestäubung sehr erschwert wird. Pollen lange an den Antherenfächern haftend, weiss, dodekaëdrisch, glatt, durchschnittlich mit 37—43 μ diam.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) in Westfalen, Buddeberg (2) in Nassau und ich (!) in Schleswig-Holstein:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes, häufig, hld. (1). B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia, sgd. (1). b) *Syrphidae*: 3. Ascia podagrica F., häufig, sgd. (1); 4. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd. (1, !); 5. Helophilus lineatus F., häufig, sgd. (1); 6. Rhingia rostrata L., sgd. und pfd. (!); 7. Syritta pipiens L., w. v. (1, !); 8. Syrphus sp., w. v. (!). C. Hymenoptera: *Apidae*: 9. Colletes daviesanus K. ♂, sgd. (2); 10. Halictus quadricinctus F. ♀, sgd. (2); 11. H. sexnotatus K. ♂, sgd. (1); 12. Prosopis communis Nyl. ♀, sgd. (1); 13. Pr. hyalinata Sm. ♀, sgd. (1). D. Thysanoptera: 14. Thrips, sehr zahlreich (1).

Mac Leod sah in Flandern 1 kurzrüsselige Biene (Bot. Jaarb. VI. S. 378), sowie 3 Schwebfliegen und 3 andere Fliegen (B. Jaarb. VI. S. 170).

116. Cerastium L.

Meist protandrische, weisse Blumen mit halbverborgenem Honig, der, wie bei den vorigen Gattungen, an der gewöhnlichen Stelle abgesondert wird.

475. C. arvense L. [H. M., Befr. S. 183; Weit. Beob. II. S. 229; Schulz, Beitr. I. S. 24; Kirchner, Flora S. 240; Knuth, Bijdragen; Loew, Bl. Flor. S. 389, 397; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Auch diese Blüten sind protandrisch und stimmen, nach Herm. Müller, in Bezug auf die Lage der Nektarien, die Entwickelungsfolge der Staubblattkreise und der Narben und daher auch die Wahrscheinlichkeit der Fremdbestäubung bei eintretendem und die Möglichkeit der Selbstbestäubung bei ausbleibendem Insektenbesuche mit Stellaria Holostea überein. Die in Grönland von Warming noch unter 67° n. Br. beobachteten Pflanzen hatten etwas kleinere protandrische Blüten. — Ausser den Zwitterblüten sind kleinere, weibliche Blüten mit weisslichen, verkümmerten Staubblättern beobachtet. Sie sind, nach Schulz, meist gynodiöcisch, seltener gynomonöcisch verteilt. Nach Warnstorf kommt die Pflanze bei Ruppin mit grösseren und kleineren Zwitterblüten vor; erstere haben einen Durchmesser von 15, die letzteren einen solchen von nur 10 mm. Die kleinblütige Form zeichnet sich ausserdem noch durch oberwärts besonders stark drüsenhaarige Stengel aus.

Fig. 57. Cerastium arvense L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte in der ersten Hälfte des ersten (männlichen) Zustandes: die Antheren der äusseren Staubblätter sind mit Pollen bedeckt, die der inneren noch geschlossen; die Narbenäste sind noch einwärts gekrümmt. *2.* Blüte im fast weiblichen Zustande: die Antheren der äusseren Staubblätter sind teils abgefallen teils verschrumpft, die der inneren noch spärlich mit Pollen behaftet; die Narben sind entwickelt.

Als Besucher sind von Herm. Müller (1) in Westfalen, und mir (!) in Schleswig-Holstein folgende Insekten beobachtet:

A. Coleoptera: a) *Carabidae*: 1. Amara sp. (1). b) *Cerambycidae*: 2. Leptura livida F., vergeblich nach Honig suchend (1); 3. Malachius bipustulatus F. (1). c) *Nitidulidae*: 4. Meligethes hld. (1, !). d) *Staphylinidae*: 5. Omalium florale Payk. (1). e) *Telephoridae:* 6. Dasytes sp., pfd. (1). B. Diptera: a) *Conopidae*: 7. Dalmannia punctata F., sgd. (1). b) *Empidae*: 8. Empis livida L., sgd. (1); 9. E. opaca F., sehr häufig, sgd. (1); 10. E. rustica Fall., w. v. (1). c) *Leptidae:* 11. Leptis strigosa Mg., sgd. (1). d) *Muscidae*: 12. Anthomyia aestiva Mg., sgd. (1); 13. Onesia sepulcralis Mg., sgd. (1); 14. Pyrellia aenea Zett., pfd. (1); 15. Scatophaga merdaria F., sgd. (1); 16. Sc. stercoraria L., sgd. (!). e) *Syrphidae*: 17. Eristalis arbustorum L., sgd. (1, !); 18. E. nemorum L., sgd. (1, !); 19. E. sepulcralis L., sgd. (1); 20. Helophilus sp. sgd. (!); 21. Melanostoma mellina L., sgd. häufig (1, !); 22. Melithreptus scriptus L., sgd. (1); 23. M. strigatus Staeg., pfd. (1); 24. Platycheirus manicatus Mg., häufig, sgd. (1); 25. Syritta pipiens L., sgd. (1, !); 26. Syrphus pyrastri L., sgd. (!); 27. S. sp., sgd. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 28. Anthrena albicans Müll. ♀, sgd. (1); 29. A. argentata Sm. ♀, sgd. (1); 30. A. cineraria L. ♀, sgd. (1); 31. Halictus leucozonius Schrk. ♀, sgd. (1); 32. H. sexnotatus K. ♀, sgd., in Mehrzahl (2); 33. H. sp. ♀, sgd. (1). b) *Ichneumonidae*: 34. Ichneumon sp., sgd. (1). D. Lepidoptera: a) *Noctuae*: 35. Euclidia glyphica L., sgd. (1). b) *Rhopalocera:* 35. Pieris napi

L., sgd. (!); 37. Polyommatus dorilis Hfn., sgd. (1); 38. P. phlaeas L., sgd. (1). E. Thysanoptera: 39. Thrips, zahlreich (1).

In den Alpen bemerkte Herm. Müller (Alpenbl. S. 171) 20 Fliegen, 2 Bienen, 3 Falter.

Loew beobachtete an der Form strictum Haencke in der Schweiz (Beiträge S. 57): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Melithreptus dispar Lw. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Halictus cylindricus F. ♀, sgd. C. Lepidoptera: *Pyralidae*: 3. Unbestimmte Spez.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 1 Biene, 1 Ameise, 3 Syrphiden, 1 Empide, 7 Musciden als Besucher (Bot. Jaarb. III. S. 378); in Flandern 4 Fliegen, 1 Falter, 1 Käfer (Bot. Jaarb. VI. S. 167).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 27) sind mehrere Fliegen als Besucher beobachtet.

476. C. triviale Link. (C. vulgatum L., C. caespitosum Gil.). [Axell, S. 16, 17; H. M., Befr. S. 184; Kirchner, Flora S. 240; Schulz, Beitr. I. S. 24.] — Die Blüten haben, nach Müller, dieselbe Bestäubungseinrichtung wie C. arvense, nur sind sie kleiner, daher ist die Protandrie weniger ausgeprägt und der Insektenbesuch geringer. Bleibt dieser aus, so tritt spontane Selbstbestäubung ein, die nach Axell von Erfolg ist. In den Zwitterblüten sind die Staubblätter oft mehr oder weniger verkümmert. In Dänemark ist von Warming auch Protogynie beobachtet. Nach Schulz kommen im Riesengebirge protandrische und protogyne Blumen manchmal auf demselben Stocke vor. Ausser den Zwitterblüten sind hier und da gynodiöcisch (Ludwig), öfters gynomonöcisch (Schulz) verteilte weibliche Blüten beobachtet. Kerner bezeichnet die Form longirostre Wichura als protandrisch; auch in diesen erfolgt beim Schliessen der Blüten Autogamie.

Als Besucher sah H. Müller einzelne Fliegen (Syritta pipiens L., Empis livida L.; Melithreptus scriptus L. ♂). Verhoeff beobachtete auf Norderney: A. Coleoptera: a) *Carabicidae*: 1. Amara familiaris Duft. B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Hilara quadrivittata Mg. ♂ ♀, hfg., sgd. b) *Muscidae*: 3. Anthomyia spec.; 4. Aricia incana Wiedem., sgd. und pfd.; 5. Lucilia caesar L., sgd. c) *Syrphidae*: 6. Eristalis arbustorum L.; 7. Platycheirus manicatus Mg. 1 ♂; Mac Leod in Flandern 2 Bienen, 1 Fliege (Bot. Jaarb. VI. S. 168). Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Helomyza sp. b) *Phoridae*: 2. Phora sp., sgd. B. Thysanoptera: 3. Thrips sp., sgd.

477. C. semidecandrum L. [H. M., Befr. S. 184; Weit. Beob. II. S. 229, 230; Knuth, Nordfr. Ins. S. 46, 151; Bijdr.; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 168; Kirchner, Flora S. 241, 242.] — Nach Herm. Müller stimmt die Bestäubungseinrichtung dieser Art mit derjenigen der vorigen überein, doch sind die Blüten noch unscheinbarer, weshalb der Insektenbesuch noch geringer und die Protandrie noch weniger ausgeprägt ist, oder die Blüten sind ganz homogam (Schulz). Bei ausbleibendem Besuche erfolgt regelmässig spontane Selbstbestäubung. Die inneren Staubblätter sind nektarienlos und fast immer verkümmert, höchstens sind noch Andeutungen der Staubfäden vorhanden, selten findet sich ein vollständiges Staubblatt. Bei trüber Witterung bleiben die Blüten geschlossen. Ausser den Zwitterblüten sind ebenso grosse gynomonöcisch, seltener gynodiöcisch verteilte weibliche Blüten beobachtet. (Schulz, Beitr. I. S. 23, 24.)

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) und ich (!)

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Pollenia rudis F., sgd. (1); 2. P. vespillo F., sgd. (1). b) *Syrphidae*: 3. Rhingia rostrata L., sgd. (1). B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Apis mellifica L. ☿, sgd. (1, !); 5. Sphecodes ephippium L. ♀, emsig sgd. (1). Mac Leod sah in Flandern 2 kurzrüsselige Bienen, 1 Falter, 1 Käfer (Bot. Jaarb. VI. S. 168).

478. 479. C. obscurum Chaub. und **C. pallens Schltz.** sind der vorigen Art nahe verwandt und stimmen mit ihr (nach Schulz) in Bezug auf die Blüteneinrichtung und die Geschlechterverteilung überein.

480. C. tetrandrum Curtis. Die von mir auf der Düne der Insel Helgoland aufgefundene Pflanze ist durch den Wechsel in der Zahl ihrer Blütenteile merkwürdig: einzelne Blütenblattkreise sind vierzählig, andere dagegen fünfzählig, und zwar ist meist Kelch und Blumenkrone vierzählig, von Staubblättern sind meist fünf vorhanden, während von Fruchtblättern meist wieder vier auftreten, doch sind sie zuweilen selbst bis auf drei reduziert.

Die im Sonnenschein offenen Blüten haben einen Durchmesser von 3 bis 4 mm und sind ebenso hoch. Die Kronblätter sind am Grunde grünlich und verdickt: hier scheint eine geringe Honigabsonderung stattzufinden, da die besuchenden Insekten sich an dieser Stelle andauernd beschäftigen, doch konnte ich bei meinen wiederholten Besuchen von Helgoland 1895 und 1897 keinen Nektar finden, trotzdem ich den Grund der Kronblätter mit ziemlich starker Vergrösserung untersuchte. Die mit Drüsenhaaren besetzten Kelchblätter sind fast so lang wie die Kronblätter; sie tragen ein wenig zur Anlockung bei.

In den homogamen Blüten überragen die Antheren die Narben etwa $^1/_2$ mm. Gegen Ende der Blütezeit neigen sie sich gegen die letzteren und belegen sie mit Pollen. Diese Selbstbestäubung ist offenbar von Erfolg, da Insektenbesuch ganz ausserordentlich selten eintritt, aber sämtliche Blüten Früchte ansetzen. Ich fand stets beide Arten der Befruchtungsblätter entwickelt; ich habe zahlreiche Exemplare untersucht, aber nie ein gänzliches Fehlschlagen von Staub- oder Fruchtblättern bemerkt. Bei den kräftigeren Pflanzen überwog die Fünfzahl der Blütenteile, bei den schwächlicheren die Vierzahl.

Besuchende Insekten senken den Kopf in den Blütengrund und berühren dabei die im Sonnenscheine den zurückgeschlagenen Kronblättern anliegenden Staubbeutel und die mit ihnen gleich hoch stehenden und gleichzeitig mit ihnen entwickelten Narben, müssen daher schon beim Besuch der zweiten Blüte Fremdbestäubung herbeiführen. Bei trüber Witterung schliessen sich die Blüten, so dass die Antheren in unmittelbare Berührung mit der Narbe kommen, also spontane Selbstbestäubung stattfindet.

Als Besucher sah ich am 5. Juni 1895 eine Schwebfliege (Syritta pipiens L.). Diese Beobachtung interessierte mich deshalb ganz besonders, weil ich am Morgen desselben Tages auf dem Oberlande dieselbe Schwebfliegenart (ausserdem noch eine andere, Eristalis sp.) honigsaugend in den Blüten von Cochlearia danica sah. Sie bestätigt in einem gewissen Grade die Vermutung, welche J. Behrens 1878 in der „Flora" (Regensburger bot. Zeitung, S. 225 bis 232) in Bezug auf den biologisch-genetischen Zusammenhang von C. tetran-

drum und Cochlearia danica aussprach. Behrens meinte nämlich, dass beide Pflanzenarten einen so übereinstimmenden Blütenbau hätten, dass man sich die Möglichkeit denken könne, dass erstere durch den Einfluss der insularen Lebensweise aus C. semidecandrum in Nachahmung der besser insektenlockenden Cochlearia danica entstanden sein könne. Die Gleichheit der besuchenden Insekten scheint dieser Annahme einen noch höheren Grad der Wahrscheinlichkeit zu geben, obschon Syritta pipiens L. auch die anderen Blumen mit ähnlichem Blütenbau auf Helgoland besucht (z. B. Brassica nigra, Capsella bursa pastoris), was ja auch natürlich erscheint, da die Grössenverhältnisse des Insekts auch zu denen der übrigen besuchten Blumen ebenso gut passen, wie zu Cerastium tetrandrum und Cochlearia danica.

481. C. glomeratum Thuill. Die Blüten sind nach Henslow autogam; sie bleiben zuweilen geschlossen (Warming). Ausser den Zwitterblüten kommen, nach Ludwig (Bot. Centralbl. 1880, S. 1021), gynodiöcisch verteilte, weibliche Blüten vor. Hin und wieder sind die Kronblätter verkümmert (Kirchner). Nach Warnstorf (Nat. V. des Harzes XI) öffnen sich die Blüten nur wenig oder bleiben geschlossen; Antheren introrsum und sich an die Griffeläste legend, homo- und autogam. Pollen weiss, rundlich-dodekaëdrisch, mit sechs deutlich hervortretenden Keimwarzen rings um die äquatoriale Zone, etwa 37 μ diam.

Schletterer beobachtete bei Pola Halictus calceatus Scop. als Besucher.

482. C. brachypetalum Desp. Nach Schulz (Beitr. I. S. 51, 52) schwankt auch bei dieser Art, wie bei den verwandten, die Zahl der Staubblätter. Die Narben sind bereits in der noch geschlossenen Blüte empfängnisfähig. In den geöffneten Blüten findet keine Berührung von Narbe und Antheren statt oder ist nur sehr selten. Beim Schliessen derselben tritt aber regelmässig spontane Selbstbestäubung ein. Ausser den Zwitterblüten sind gynomonöcisch, seltener gynodiöcisch verteilte weibliche Blüten beobachtet.

Als Besucher sah Schulz 2 Fliegen. Schletterer beobachtete bei Pola die zwei kleinen Bienen Anthrena parvula K. und Halictus morio F.

483. C. tomentosum L. An kultivierten Exemplaren beobachtete Warming Protandrie mit Übergängen zur Homogamie. Gegen Ende der Blütezeit findet spontane Selbstbestäubung statt.

484. C. viscosum L. Batalin beobachtete, dass Blüten, die aus Pflanzensamen desselben Sommers entstanden waren, oft geschlossen blieben, während im nächsten Sommer sich offene Blüten bildeten.

485. C. trigynum Vill. (Stellaria cerastioides L.). [Ricca, Atti; H. M., Alpenblumen S. 188, 189; Schulz, Beitr. II. S. 49, 50.] — Die Zwitterblüten sind nach Müller und nach Ricca homogam, nach Schulz aber auch zuweilen schwach protogynisch oder schwach protandrisch. Bei sonnigem Wetter sind die Antheren so weit von der Narbe entfernt, dass in der Blütenmitte auffliegende Insekten Fremdbestäubung bewirken. Bei kalter, trüber Witterung öffnen sich die Blüten fast gar nicht, bei etwas wärmerem Nebelwetter etwas weiter. Es erfolgt alsdann stets spontane Selbstbestäubung. Die Zahl der Griffel schwankt zwischen drei und fünf. Hin und wieder sind die

Staubblätter verkümmert. Die weiblichen Blüten sind, nach Schulz, gynomonöcisch, seltener gynodiöcisch verteilt.

Auch auf dem Dovrefjeld sind die Blumen, nach Lindman, homo- und autogam, und zwar tritt hier die Selbstbestäubung unmittelbar nach der Blütenöffnung ein.

Als Besucher der duftenden Blüten sah H. Müller ausschliesslich Fliegen (besonders Syrphiden und Musciden, ausserdem einzelne Empiden).

Fig. 58. Cerastium trigynum Vill. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte inmitten ihrer Entwickelung, im Aufriss (7 : 1). *B.* Halbgeschlossene Blüte in spontaner Selbstbestäubung begriffen.

486. C. latifolium L. [H. Müller, Alpenblumen S. 189, 190.] — Diese Art ist nach H. Müller protandrisch, nach A. Schulz auch homogam, doch ist auch im ersteren Falle spontane Selbstbestäubung möglich. (S. Fig. 59.) Die Exemplare von Dovre sind schwach protandrisch und autogam; Warming beobachtete einmal schwache Protogynie. Als Blütenschutz gegen ankriechende Tierchen dient, nach Kerner, der klebrige Kelch. Ausser den Zwitterblüten hat Schulz gynodiöcisch, seltener gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten beobachtet.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen besonders Fliegen (8 Arten), ferner einzelne Bienen (Halictoides), Käfer (1) und Falter (4).

487. C. alpinum L. (C. lanatum Lam). Ausser den, nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 351), protandrischen, zuletzt homogamen Zwitterblüten beobachtete F. Ludwig in den Alpen gynodiöcisch verteilte weibliche Blüten. Auch auf dem Dovrefjeld sind die Blüten zuerst protandrisch und bestäuben sich dann selbst, indem die Narben sich rückwärts biegen und so mit den Antheren in Berührung kommen (Lindman). Nach Warming sind auch die Zwitterblüten von Grönland und Spitzbergen protandrisch, aber so schwach, dass Homogamie sehr früh, zuweilen schon in der halbgeöffneten Knospe unter Eintritt von spontaner Selbstbestäubung erfolgt. Da Warming in Grönland auch die Narben der (gynodiöcisch oder gynomonöcisch verteilten) weiblichen

Blüten mit Pollen bedeckt fand, so mussten sie von Insekten besucht gewesen sein. Nach Ekstam beträgt auf Nowaja Semlja der Durchmesser der protandrisch-homogamen oder homogamen Blüten 10—20 mm. Im letzteren Falle ist spontane Selbstbestäubung leicht, im ersteren zuweilen möglich. Als Besucher wurden dort Fliegen beobachtet.

Fig. 59. Cerastium latifolium L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *B*. Blüte im zweiten (zweigeschlechtigen) Zustande (7 : 1). *C*. Staub- und Fruchtblätter von *A*. (7 : 1).

H. Müller (Alpenbl. S. 190) sah in den Alpen Fliegen (3 Musciden, 1 Syrphide) und einen Falter. Desgleichen beobachtete Lindman auf dem Dovrefjeld grössere und kleine Fliegen, sowie einen Falter; Ekstam beobachtete gleichfalls Fliegen; Holmgren auf Spitzbergen die Hymenopteren Hemiteles septentrionalis Holmgr. und Orthocentrus pedestris Holmgr., sowie die Dipteren Aricia (Spilogaster) dorsata Zett., A. (Sp.) denudata Holmgr., A. (Sp.) megastoma Bohem., Sciara atrata Holmgr. (sehr hfg.).

488. C. uniflorum Murith. (C. subacaule Heget., C. glaciale Gaud.) Kirchner (Beitr. S. 15—16) beschreibt die in der Hauptsache mit derjenigen von C. latifolium übereinstimmende Einrichtung der Blüten vom Gorner Grat bei Zermatt in folgender Weise: Die Blüten sind protandrisch mit Wahrung der Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung. Im ausgebreiteten Zustande beträgt der Blüten-Durchmesser ungefähr 15 mm; die weissen Kronenblätter tragen dunkle, nach dem Blütengrunde hinführende Adern; Nektar wird an der Basis der Staubfäden abgesondert. Nach dem Aufgehen der Blüte stehen die Staubblätter wenig gespreizt in die Höhe und ihre Antheren verstäuben nach einander, zuerst die der äusseren, dann die der inneren Staubblätter; nach dem Abblühen biegen sich alle Staubblätter nach aussen. Die 5 Griffel liegen in der eben geöffneten Blüte nahe aneinander und sind kaum 2 mm lang; sie strecken sich aber so, dass sie eine Länge von ungefähr 5 mm erlangt haben zu der Zeit, wenn die

5 äusseren Antheren geöffnet sind; jetzt spreizen sie sich etwas auseinander, ihre Narben sind empfängnisfähig und bleiben es bis nach dem Abblühen aller Staubblätter. Es macht demnach jede Blüte zu Anfang des Blühens einen männlichen, später einen zwitterigen und zuletzt einen weiblicheu Zustand durch.

17. Familie Malvaceae R. Br.

Knuth, Grundriss S. 32.

Die Augenfälligkeit wird fast immer durch die grosse, lebhaft gefärbte Blumenkrone im Verein mit der gleichfalls häufig lebhaft gefärbten Staubblattpyramide bewirkt. Der Honig wird zwischen den Wurzeln je zweier Blumenkronblätter oder im Grunde des Kelches abgesondert. Viele Arten gehören daher zur Klasse **B**. Einzelne Gattungen (Hibiscus) haben auch honiglose Arten, gehören also zur Blumenklasse **Po**. Fast alle Malvaceen sind ausgeprägt protandrisch. — Die in Südbrasilien vorkommenden Abuliton-Arten werden von Kolibris befruchtet, welche das Geschäft der Fremdbestäubung so lebhaft besorgen, dass die Möglichkeit der Fortpflanzung durch spontane Selbstbestäubung verloren gegangen ist (H. M., Befr. S. 173).

117. Malva L.

Protandrische Blumen mit verborgenem Honig, welcher, wie oben angegeben, abgesondert wird.

489. M. silvestris L. [Sprengel, S. 347—350; H. M., Befr. S. 171, 172; Weit. Beob. II. S. 221; Knuth, Ndfr. Ins. S. 47, 48, 152; Kirchner, Flora S. 331.] — Die roten Kronblätter sind mit dunkleren Kreisen als Wegweiser zum Honig versehen. Als Honigschutz dienen Wimperhaare über dem-

Fig. 60. Malva silvestris L. und M. rotundifolia L. (Nach Herm. Muller.)
M. silvestris: *1.* Staubblattsäule der Knospe, die Griffel einhüllend. *2.* Befruchtungsorgane im ersten (männlichen) Zustande. *3.* Dieselben im Übergange zwischen dem ersten und zweiten Zustande. *4.* Dieselben im zweiten (weiblichen) Znstande. *5.* M. rotundifolia: *s* Dieselben im letzten Zustande, sich selbst bestäubend. *a* Antheren. *st* Narbe.

selben. Im ersten Blütenzustande überdecken die über den unterwärts zusammengewachsenen Staubfäden pyramidenförmig zusammengestellten Antheren die noch unentwickelten und in der Staubfadenröhre eingeschlossenen Narbenäste voll-

ständig, so dass die geöffneten Antheren allein die Blütenmitte einnehmen. Nachdem die letzteren ihre Blütezeit beendet haben, krümmen sich die Staubblätter nach unten, während die Narbenäste heranwachsen und sich strahlig auseinanderbreiten, so dass jetzt die an der Innenseite gelegenen Papillen die Stelle einnehmen, welche im ersten Zustande die Antheren inne hatten. Besuchende Insekten müssen daher regelmässig Fremdbestäubung vollziehen. Spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen und infolge des reichlichen Insektenbesuches auch nicht notwendig.

Als Besucher beobachteten H. Müller (1) und ich (!) in Mittel- und Norddeutschland:

A. Coleoptera: a) *Chrysomelidae*: 1. Mantura fuscicornis L., pfd. (1). b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes w. v. (1). c) *Telephoridae*: 3. Danacea pallipes Pz., in den Blüten sitzend (1). B. Diptera: a) *Muscidae*: 4. Ulidia erythrophthalma Mg., w. v. (1). b) *Stratiomydae*: 5. Sargus cuprarius L., ohne Nutzen (1). c) *Syrphidae*: 6. Rhingia rostrata L., sgd., häufig (1). C. Hemiptera: 7. Pyrrhocoris apterus L., sgd. (1). D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 8. Anthrena fulvicrus K. ♂, sgd. (1); 9. A. gwynana K. ♀, sgd. (1); 10. A. parvula K. ♂, sgd. (1); 11. Apis mellifica L. ☿, sgd., häufig (1, !); 12. Bombus agrorum F. ☿, sgd. (1); 13. B. hortorum L. ♀, sgd. (1); 14. B. lapidarius L. ♀, häufig, sgd. (1, !); 15. B. agrorum F. ♀ ☿, sgd. (1); 16. B. pratorum L. ♂ ♀ ☿, sgd. in grosser Zahl (1); 17. B. silvarum L. ♀, sgd. (1); 18. Chelostoma campanularum L. ♂, sgd. (1); 19. Ch. nigricorne Nyl. ♂ ♀, sehr häufig, sgd. und pfd. (1); 20. Cilissa haemorrhoidalis F. ☿ ♂, sgd. (1); 21. Coelioxys conoidea Ill. ♂, sgd. (1); 22. C. elongata Lep. ♀ ♂, sgd. (1); 23. Halictus albipes F. ♀, sgd., zahlreich (1); 24. H. cylindricus F. ♀, sgd. (1); 25. H. flavipes F. ♀, sgd. (1); 26. H. maculatus Sm. ♀, sgd. (1); 27. H. morio F. ♀ ♂, sgd. (1); 28. H. nigerrimus Schenck ♀, sgd. (1); 29. H. smeathmanellus K. ♀, sgd. (1); 30. H. zonulus Sm. ♂, sgd. (1); 31. Megachile ligniseca K. ♂, sgd. (1); 32. M. willughbiella K. ♂, sgd. (1); 33. Nomada lateralis Pz. ♀, sgd. (1); 34. Osmia aenea L. ♂, sgd. (1); 35. O. aurulenta Pz. ♀, sgd. (1); 36. P. communis Nyl. ♀ ♂, sgd., wiederholt (1); 37. P. dilatata K. ♂, sgd, (1); 38. P. hyalinata Sm. ♂, sgd. (1); 39. P. pictipes Nyl. ♂, sgd. (1); 40. P. signata Pz. ♂, sgd. (1); 41. Stelis aterrima Pz. ♂, sgd. (1); 42. St. minuta Lep. ♂, sgd. (1). b) *Ichneumonidae*: 43. Ichneumon sp., vergeblich Honig suchend (?) (1). c) *Vespidae*: 44. Odynerus melanocephalus L. ♀, sgd. (1). E. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 45. Pieris rapae L., sgd. (1.)

Schenck beobachtete in Nassau: Osmia caerulescens L.; Alfken bei Bremen: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ☿, sgd., psd., hfg.; 2. B. arenicola Ths. ☿, sgd., psd., hfg.; 3. B. derhamellus K. ☿, sgd., psd. ♂, sgd.; 4. B. proteus Gerst. ♀; 5. B. silvarum L. ☿; 6. Coelioxys elongata Lep. ♀, sgd.; 7. C. rufescens Lep. ♀ ♂, sgd.; 8. Eriades florisommis L. ♀, sgd. u. psd., s. hfg.; 9. E. nigricornis Nyl. ♀, sgd. u. psd., s. hfg. ♂; 10. E. truncorum L. ♀; 11. Megachile centuncularis L. ♂; 12. M. willughbiella K. ♀; 13. Osmia caerulescens L. ♀; 14. Podalirius furcatus Pz. ♂; 15. Prosopis communis Nyl. ♀ ♂.

Schletterer giebt für Tirol (T.) als Besucher an und beobachtete bei Pola die Apiden: 1. Anthrena albopunctata Rossi; 2. Colletes fodiens Ltr. (T.); 3. Halictus scabiosae Rossi; 4. Megachile muraria L.; 5. Osmia anthrenoides Spin.; 6. O. rufohirta Ltr.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, psd.; 2. Bombus terrester L. ♀, psd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Pieris brassicae L., sgd.; Mac Leod in Flandern Apis, eine kleine Fliege (Bot. Jaarb. VI. S. 227—228).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 36) wurden 2 Hummeln und 2 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

Smith beobachtete in England die Apiden: 1. Anthrena gwynana K. II. Generat.; 2. Stelis aterrima Pz.; 3. St. phaeoptera K.

Die von H. Müller so zahlreich beobachteten Bienen sammelten bis auf eine Art (Chelostoma nigricorne Nyl.) niemals Pollen, obgleich sie sich stets reichlich mit dem mit stachligen Vorsprüngen versehenen Pollenkörnern behafteten, sondern sie waren stets honigsaugend. Die genannte Art sammelte jedoch die ungewöhnlich grossen Pollenkugeln.

Auf eine Eigentümlichkeit der Blüten von M. silvestris macht H. Müller (Befr. S. 172) aufmerksam, nämlich dass diese nicht hinreichend gegen Honigraub geschützt sind. Nachmittags, wenn sich die Blüten zu schliessen beginnen, steckt die Honigbiene an noch frischen, aber schon zugedrehten Blumen häufig aussen den Rüssel der Reihe nach hinter die fünf Kelchblätter und entleert so die Honigbehälter von aussen. Einige Male sah H. M. sogar Bienen, welche mehrere zugedrehte Blüten nacheinander von aussen her ausgesaugt hatten, dieses Verfahren auch an den nächsten noch offenen Blüten fortsetzen.

490. M. rotundifolia L. (M. borealis Wallmann). [H. M., Befr. S. 171, 172; Weit. Beob. II. S. 221; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 37.] — Die Blüteneinrichtung dieser Art ist im Anfange der Blütezeit dieselbe wie bei voriger. Doch besitzt M. rotundifolia infolge ihrer viel kleineren und viel weniger lebhaft gefärbten Blüten die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung, die wegen des natürlich viel geringeren Insektenbesuches für die Erhaltung dieser Art notwendig ist. Die Staubblätter bleiben nämlich so weit aufgerichtet, dass die mit Pollen bedeckten Antheren von den sich zurückkrümmenden und spiralig aufrollenden Narbenästen berührt werden. (S. Fig. 60.)

Warnstorf giebt eine etwas abweichende Darstellung: Während die meisten bei uns vorkommenden Malva-Arten, wie M. Alcea, M. silvestris und M. neglecta, dichogame und zwar ausgesprochen protandrische Blüten besitzen, bei welchen eine Selbstbestäubung wenigstens im ersten Blütenstadium ausgeschlossen erscheint, in einem späteren Stadium dagegen wegen der mit ihren dicht stehenden Stacheln lange noch an den entleerten Antherenfächern haftenden grossen Pollenkörnern möglich ist, besitzt M. rotundifolia sehr kleine, unscheinbare, meist unter einem dichten Blätterdache verborgene, fast homogame Blüten, welche auf Insektenbesuch kaum rechnen können. (Vergl. dagegen die unten stehende Besucherliste.) Schon zu Anfang der Blütezeit haben sich die Narben bereits mehr oder weniger zur Empfängnis aufgerollt und fallen, wenn man von oben her in die geöffnete Blüte blickt, sofort in die Augen. Der durch die Kleinheit der verborgenen Blüten unmöglich gemachte oder wenigstens sehr erschwerte Insektenbesuch wird durch die Homogamie der Blüten bei dieser Art vollkommen ausgeglichen. Nur einige Male bemerkte Warnstorf in den Blüten dieser Art in Buslar (Pommern), woselbst dieselbe neben M. neglecta ganz gemein ist, einzelne geflügelte Ameisen, welche auf ihren Flügeln zahlreiche Pollenkörner trugen und also Fremdbestäubung bewirken konnten. — Pollen von M. rotundifolia etwa 100 μ, von M. neglecta gegen 112 μ und von M. silvestris bis 144 μ diam.; bei allen genannten Arten dicht-igelstachelig. (Warnstorf.)

Als Besucher sah Hermann Müller: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthophora quadrimaculata F. ♂; 2. Apis mellifica L. ☿; 3. Bombus agrorum F. ☿; 4. Halictus

morio F. ♂; 5. H. tetrazonius Kl. ♀, sämtlich sgd. B. Hemiptera: 5. Pyrrhocoris aptera L., sgd.; Mac Leod in Flandern Apis, 2 Halictus, Syritta, 1 Muscide (Bot. Jaarb. VI. S. 229), in den Pyrenäen eine Apide.

491. M. neglecta With. [Knuth, Nordfr. Ins. S. 48, 152.] — Die Blüteneinrichtung dieser Art steht in der Mitte zwischen derjenigen von M. silvestris und M. rotundifolia. Auch hier umschliessen im Anfange der Blütezeit die über den unterwärts verwachsenen Staubfäden pyramidenförmig zusammengestellten Antheren die noch unentwickelten Narben vollständig. Nachdem die Staubbeutel ihre Blütezeit beendet haben, biegen sich die oberen freien Teile der Staubfäden nach unten, so dass die bisher von ihnen eingeschlossenen Narben frei werden. Diese breiten sich nunmehr strahlenförmig auseinander und biegen sich soweit zurück, dass die an ihrer Innenseite gelegenen Papillen frei

Fig. 61. Malva neglecta With. (In etwa fünffacher Vergrösserung nach Entfernung von Kelch und Blumenkrone.) (Nach der Natur.)

1. Knospenzustand: Staubblattsäule mit geschlossenen Antheren. *2.* Erster männlicher Zustand: Staubblattsäule mit geöffneten Antheren, die unentwickelten Narben umgebend. *3.* Zweiter männlicher Zustand: die Griffel ragen etwas aus der Staubblattsäule hervor; sonst wie vor. *4.* Erster Zwitterzustand (für Fremdbestäubung): die nunmehr empfängnisfähigen Narben ragen aus den noch mit Pollen bedeckten, aber abwärts geneigten Staubbeuteln weit hervor und haben sich sternförmig im Blüteneingange ausgebreitet. *5.* Zweiter Zwitterzustand (für spontane Selbstbestäubung): die Narben haben sich spiralig um die noch pollenbedeckten Staubbeutel gerollt. *a* Staubblätter, *s* Narben, *n* Honigring.

hervortreten und die Stelle einnehmen, welche vorher die Antheren inne hatten. Insekten, welche von einer im ersten Zustande befindlichen Blume kommen, müssen also in einer im zweiten befindlichen Fremdbestäubung herbeiführen. Gegen Ende der Blütezeit krümmen sich die Narbenäste soweit abwärts, dass sie die noch mit etwas Pollen bedeckten, herabgeschlagenen Staubblätter berühren, und alsdann, falls Insektenbesuch ausgeblieben ist, noch spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Als Besucher sah ich auf der Insel Föhr nur die Honigbiene, sgd. und psd.

492. M. mauritiana L. hat nach Kirchner (Flora S. 332) dieselbe Blüteneinrichtung wie M. silvestris. Auch diejenige von

493. M. Alcea L. [H. M., Befr. S. 172; Weit. Beob. II. S. 221; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38)] stimmt damit überein.

Als Besucher beobachteten Hermann Müller (1) in Westfalen und Buddeberg (2) in Nassau:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena schrankella Nyl. ♂, sgd. (1); 2. Apis mellifica L. ☿, sehr häufig, sgd. (1); 3. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd. (2); 4. Cilissa haemorrhoidalis F. ♂, sgd. (1, 2); 5. Halictus cylindricus F. ♀, sgd. (1); 6. Rhophites canus Ev. ♂, sgd, (2). — Friese sah bei Bozen Eucera malvae Rossi. —

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus balteatus Deg., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, psd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Pieris brassicae L., sgd.; 4. Spilothyrus alceae Esp., sgd.

494. M. moschata L. [H. M., Befr. S. 173] hat dieselbe Blüteneinrichtung wie vorige Art.

Als Besucher beobachtete Hermann Müller:

A. Diptera: *Bombylidae:* 1. Systoechus sulphureus Mikan, sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena coitana K. ♂, sgd.; 3. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 4. Chelostoma nigricorne L. ♀, sgd. C. Lepidoptera: 5. Hesperia silvanus Esp., sgd.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen Bombus lapidarius L. ☿ als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 401.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 35) wurden Apis und 2 Hummeln als Besucher beobachtet.

118. Lavatera L.

Wie vorige.

495. L. thuringiaca L. Die blassrosenroten, grossen Blüten sind, nach Schulz [Beitr. I. S. 26], protandrisch. Die Antheren der 70—90 Staubblätter bleiben vielfach noch eine Zeitlang nach dem Öffnen der Blüte geschlossen. Das Verstäuben der Staubbeutel beginnt von oben; nach Beendigung desselben biegen sich die Staubfäden nicht nach unten. Bevor die unteren Antheren verstäubt sind, erheben sich die bis dahin in der Staubfadenröhre eingeschlossenen Griffel und krümmen sich so weit nach aussen, dass die Narbenäste die Antheren berühren. Da jedoch letztere dann keinen Pollen mehr zu enthalten pflegen, so findet spontane Selbstbestäubung kaum statt.

Als Besucher beobachtete Loew im bot. Garten zu Berlin die Honigbiene, psd.

496. L. trimestris L. Als Besucher beobachtete Schenck in Nassau die Grabwespe Crabro serripes Pz.

497. Kitaibelia vitifolia W. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von der Schwebfliege Syrphus balteatus Deg., pfd., besucht.

119. Althaea L.

Wie vorige.

498. A. ficifolia Cav. ist selbstfertil. (Comes Ult. stud.).

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus terrester L. ♂, sgd., sich dabei dicht mit Pollen bestreuend; 2. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, w. v.

499. A. rosea Cav. [Kirchner, Flora S. 333; Knuth, Bijdragen.] — Die weissen, sehr grossen, gelben, roten oder schwärzlichen Blüten dieser bekannten Gartenzierpflanze sind ausgeprägt protandrisch. Ihr Durchmesser beträgt 6—7 cm; das einzelne Kronblatt ist etwa 4 cm lang und oben 5—6 cm breit. Der Nektar wird von 5 am Grunde des Kelches zwischen den Lücken der

Kronblattbasen befindlichen gelben Stellen ausgesondert; durch die Behaarung der Kronblätter wird er vor Regen und kleinen Insekten geschützt. Bei ausbleibendem Insektenbesuche tritt zuletzt spontane Selbstbestäubung ein, indem die Narben sich zwischen die noch nicht ganz entleerten Antheren zurückkrümmen.

Als Besucher sah ich Apis mellifica L. und Bombus terrester L. Beide saugten andauernd, obgleich ich den Nektar nicht durch den Geschmack wahrnehmen konnte; sie flogen von Blüte zu Blüte, jedesmal sgd. und jedesmal Kreuzung herbeiführend. Dieselben Besucher beobachtete auch Loew im bot. Garten zu Berlin.

Alfken beobachtete bei Bremen saugende Hummeln: Bombus hortorum L. ♂ und B. agrorum F. ♂; Rössler bei Wiesbaden den Falter Ortholitha cervinata S. V.

Schletterer verzeichnet für Tirol den im Süden Europas verbreiteten Bombus pascuorum Scop. als Besucher.

500. A. officinalis L. [Knuth, Bijdragen] hat dieselbe Blüteneinrichtung wie die vorige Art, doch sind die Blüten erheblich kleiner: ihr Durchmesser beträgt 2—3 cm; die Kronblätter sind 2 cm lang und etwa ebenso breit.

Als Besucher sah ich in Kieler Gärten gleichfalls Honigbiene und Erdhummel, sgd.; Schletterer verzeichnet für Tirol die Gartenhummel.

501. A. cannabina L. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L., pfd.; 2. E. tenax L., dgl. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, psd.

120. Hibiscus L.

Protandrische Pollenblumen.

502. H. Trionum L. Die gelben, im Grunde purpurnen Blüten sind, nach Kerner (Pflanzenleben II), zwischen 8 und 12 Uhr geöffnet. Aus der Mitte der eben ausgebreiteten Blüten erheben sich die pollenbedeckten Antheren, deren freie Staubfadenteile sich bald im Bogen herabschlagen, so dass nun die empfängnisfähig werdenden Narbenäste an die Stelle der Antheren treten können. Besuchende Insekten müssen also Fremdbestäubung herbeiführen. Nach wenigen Stunden drehen sich die Griffel S-förmig und krümmen sich so weit herab, dass die Narbenpapillen mit den noch pollenbedeckten Antheren in Berührung kommen.

Ganz dieselbe Einrichtung hat nach Kerner auch

503. Abutilon Avicennae DC. (= Sida Abutilon L.), deren Blüten von 10—6 Uhr geöffnet sind und deren Staubblätter und Griffel dieselbe Bewegung wie diejenigen der vorigen Pflanze zeigen.

121. Anoda Cav.

Protandrische Pollenblumen.

504. A. hastata Cav. [Hildebrand, Geschl. S. 48, 49.] — Wie bei Malva bilden anfangs die Antheren eine Pyramide, welche die noch unentwickelten Griffel umschliesst; die oberen Staubfäden sind gerade, die unteren zurückgekrümmt. Die Antheren der oberen Staubblätter springen zuerst auf; ihnen folgen die der unteren, indem deren Filamente sich aufrichten. Alsdann

erblickt man die gleichfalls nach unten herabgeschlagenen, daher der Staubfadensäule dicht anliegenden Griffel in 5 Bündeln zusammenstehend. Zwischen diesen Bündeln ist die Staubfadensäule mit abstehenden Haaren bedeckt, so dass die rötlichen Narben immer noch vor der Berührung durch besuchende Insekten

Fig. 62. Anoda hastata Cav. (Nach Hildebrand.)
a Knospenzustand. *b* Anfang des ersten (männlichen) Zustandes: ein Teil der Staubblätter ist aufgerichtet und pollenbedeckt. *c* Männlicher Zustand: alle Staubblätter sind aufgerichtet und ihre Antheren pollenbedeckt, die Griffel (*d*) noch herabgeschlagen. *e* Zweiter Zustand: die Griffel haben sich aufgerichtet.

geschützt sind. Während sich nun die Staubblätter mit entleerten Antheren zurückbiegen, richten sich die Griffel auf, so dass die Narben jetzt dort stehen, wo sich im ersten Blütenzustande die pollenbedeckten Staubbeutel befanden.

505. Goethea coccinea [Delpino, Alt. app. S. 59; Hildebrand, Geschl. S. 19.] — Die Nektarabsonderung erfolgt durch fünf im Kelchgrunde befindliche Drüsen. Als Saftdecke dient die Blumenkrone, während die vierblätterige Hülle den Schauapparat bildet. Als Besucher der protogynischen Blüten vermutet Delpino Bienen oder Kolibris.

506. Pavonia hastata Cav. kommt, nach Heckel (Compt. rend. 1880), mit kleistogamen Blüten vor.

507. Malope grandiflora [Knuth, Notizen] hat dieselbe ausgeprägt protandrische Blüteneinrichtung wie Malva. Am 10. 9. 97 sah ich die Blüten im Garten der Ober-Realschule zu Kiel von Apis mellifica L. ☿ (sgd.) besucht. Die Honigbiene bedeckte sich dabei in den im ersten Znstande befindlichen Blüten an der Körperunterseite mit Pollen, von dem sie beim Besuche einer im zweiten Zustande befindlichen auf die Narbe brachte.

Schenck beobachtete in Nassau die Grabwespe Crabro serripes Pz. auf den Blumen.

18. Familie **Sterculiaceae** Vent.

508. Pterospermum acerifolium Willd. ist, nach Lanza (Contrib. 1894), im botanischen Garten zu Palermo protandrisch. Die adynamandrischen Blumen dürften als Abendfalterblumen aufzufassen sein.

509. Cheirostemon platanoides Humb. et Bpl. Nach Lanza (Contrib. 1894) ist Autogamie ausgeschlossen. Die im botanischen Garten zu Palermo gedeihenden Pflanzen bringen niemals Früchte, offenbar weil dort geeignete Befruchtungsvermittler fehlen.

19. Familie **Büttneriaceae** R. Br.

510. Rulingia pannosa R. Br. ist protandrisch. [Urban, Ber. d. d. bot. Ges. I. 1883.]

511. R. corylifolia Grah. ist homogam. (A. a. O.).

512. R. parviflora Endl. Die anfangs gelblich-weissen Kronblätter werden, wie bei Weigelia, nach dem Verstäuben rosafarben. (A. a. O.)

20. Familie **Tiliaceae** Juss.

In Europa ist diese Familie durch die Gattung

122. Tilia L.

vertreten, deren Arten meist weissliche Blüten aus der Klasse A enthalten. Die beiden Arten

513. T. platyphyllos Scop. (T. grandifolia Ehrh.) und

514. T. ulmifolia Scop. (T. parvifolia Ehrh.) [Sprengel, S. 275, 276; H. M., Befr. S. 170, 171; Weit. Beob. II. S. 219; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 227; Hildebrand, B. Ztg. 1869, Nr. 29—31; Kirchner, Flora S. 329; Knuth, Ndfr. Ins. S. 48, 152; Weit. Beob. S. 232; Bijdragen] haben dieselbe Blüteneinrichtung und dieselben Besucher; die letztere Art blüht jedoch etwa 14 Tage später als die erstere. Dadurch, dass die Blüten nach unten hängen, wird der von den hohlen Kelchblättern abgesonderte und beherbergte Honig vor Regen geschützt. Die gelblichen, stark honigduftenden Blüten sind, wie Hildebrand (Bot. Ztg. 1869) zuerst nachwies, protandrisch. Die zahlreichen, auswärts gebogenen Staubblätter überragen Kelch- und Blumenkrone; es können daher anfliegende Insekten an den hängenden Blüten nur auf den Staubblättern und den Narben oder in dem zwischen beiden freibleibenden Raume Fuss fassen. Sie werden sich also in jüngeren Blüten mit Pollen bedecken, den sie in älteren auf die Narbe bringen. Spontane Selbstbestäubung ist kaum möglich, da die Staubblätter bis zuletzt auswärts gebogen bleiben. Die Blüten werden aber auch von so zahlreichen Insekten besucht, dass Fremdbestäubung gesichert ist. —Pollen von Tilia platyphyllos, nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 37), weiss tetraëdrisch, dichtwarzig, undurchsichtig, mit 3 in der Mitte der Kanten der

Grundfläche gelegenen Keimwarzen, durchschnittlich 31 μ diam. — Der oberflächlich beherbergte, nach Jordan in 2 Grübchen am Grunde der Kelchblätter angesammelte Honig ist auch den kurzrüsseligsten Insekten zugänglich. Ausser der zu Tausenden die Lindenblüten besuchenden, nur Nektar, nicht auch Pollen sammelnden Honigbiene sind andere Apiden, sowie Syrphiden und Musciden sehr häufige Blumengäste.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller in Westfalen (1) und ich (!) in Schleswig-Holstein:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia cornicina F., sgd. (1); 2. Musca domestica L., sgd. (1, !); 3. Sarcophaga carnaria L., sgd. (1, !). b) *Syrphidae:* 4. Eristalis arbustorum L., sgd. (1); 5. E. nemorum L., sgd. (1, !); 6. E. sepulcralis L., sgd. (1); 7. E. tenax L., sgd. (1, !); 8. Helophilus floreus L., sehr häufig, sgd. und pfd. (1); 9. Volucella bombylans L., sgd. (!); 10. V. pellucens L., sgd. (1). c) *Tabanidae*: 11. Tabanus bovinus L., sgd. (1). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 12. Apis mellifica L. ☿, sgd. (1, !); 13. Bombus agrorum F. ♀, häufig, sgd. (1); 14. B. lapidarius L., sgd. (!); 15. B. soroënsis F. var. proteus Gerst., sgd. (!); 16. B. terrester L., sgd. (!); 17. Prosopis, zahlreich (1). b) *Sphegidae*: 18. Oxybelus uniglumis L., häufig, hld. (1).

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Diptera: *Empidae*: 1. Empis tessellata F.; B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Bombus agrorum F. ☿ ♀; 3. B. muscorum F. ☿ ♀. b) *Vespidae*: 4. Vespa crabro L. ☿ ♀.

515. T. tomentosa Mnch. [Kirchner, Flora S. 330.] — Diese aus Ungarn stammende Art hat hellgelbe, homogame Blüten, in denen dadurch, dass die Narbe die Antheren überragt, bei Insektenbesuch Fremdbestäubung gesichert ist.

516. T. silvestris Dess. sah Mac Leod in den Pyrenäen von einer Hummel und vier Fliegen besucht. (B. Jaarb. III. S. 400.)

21. Familie **Elatinaceae** Camb.

Von den in diese Familie gehörigen Pflanzen ist bisher nur die Blüteneinrichtung von

517. Elatine hexandra DC. untersucht. Nach Vaucher findet in den kleinen, rötlich-weissen Blumen spontane Selbstbestäubung statt, indem die Antheren nach innen aufspringen und die drei Narben unmittelbar belegen.

22. Familie **Hypericaceae** DC.

Die Familie ist durch die Gattung

123. Hypericum L.

vertreten. Als Schauapparat dienen ausser der meist grossen, lebhaft gelben Blumenkrone die ebenso gefärbten, als „Bündel“ bezeichneten, stark verzweigten Staubblätter nebst den drei Griffelästen. Die Blüten der Hypericum-Arten sind homogame Pollenblumen. Die bei vielen Arten auf dem Kelche sitzenden Drüsen halten aufkriechende Insekten vom Blütenbesuche ab. Die Blütenein-

richtungen stimmen (bis auf die Blütengrösse, die Anzahl der Staubblätter und die Möglichkeit der spontanen Selbstbestäubung) mit derjenigen von

518. Hypericum perforatum L. [H. M., Befr. S. 150, 151; Weit. Beob. II. S. 211, 212; Kirchner, Flora S. 325; Knuth, Ndfr. Ins. S. 49, 152; Weit. Beob. S. 232; Rügen; Bijdragen] überein. Zwischen den drei Staubfadenbündeln stehen die drei seitwärts gespreizten Griffel. Indem die Staubbeutel nach oben aufspringen (die innersten zuerst), berühren sie die mit ihnen in gleicher Höhe stehenden Narben meist nicht, so dass nur durch Insektenbesuch Befruchtung (sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung) eintreten kann. Beim Verblühen ziehen sich die Blumenkron- und Staubblätter zusammen, wodurch die Narben meist mit den noch pollenbedeckten Antheren in Berührung kommen, mithin bei ausgebliebenem Insektenbesuche noch spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Fig. 63. Hypericum perforatum L. (Nach Herm. Müller.)
Blüte schräg von oben gesehen. *a*, *a*, *a* die drei Narben.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) in Westfalen, Buddeberg (2) in Nassau und ich (!) in Schleswig-Holstein und Pommern:

A. Coleoptera: *Chrysomelidae*: 1. Cryptocephalus sericeus L., pfd. (1). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 2. Anthrax flava Mg., pfd. (?) (1, Thür.); 3. A. maura L., (1, Thür.); 4. Argyromoeba sinuata Fall., vergebl. suchend (1); 5. Bombylius canescens Mikan., sgd. (1). b) *Empidae*: 6. Empis livida L., sgd. (1). c) *Muscidae*: 7. Musca sp. (1). d) *Syrphidae*: 8. Ascia podagrica F., pfd. (1); 9. Eristalis aeneus Scop. ♀, pfd. (! Rügen); 10. E. arbustorum L., pfd. (1); 11. E. nemorum L., pfd. (1, !); 12. E. sepulcralis L., pfd. (1); 13. E. sp. (!); 14. E. tenax L., pfd. (1); 15. Helophilus pendulus L., pfd. (1); 16. H. trivittatus F., pfd. (1); 17. Melanostoma mellina L., pfd. (1); 18. Melithreptus pictus Mg., pfd. (1); 19. M. scriptus L., pfd. (1); 20. Syrphus balteatus Deg., pfd. (1); 21. S. ribesii L., pfd. (1, !); 22. S. sp., pfd. (!). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 23. Anthrena shawella K. ♀, psd. (1); 24. A. dorsata K. ♀, psd. (1); 25. A. fulvicrus K. ♀, psd. (2); 26. A. nigriceps K. ♀, psd. (!); 27. Apis mellifica L. ☿, dgl. (!); 28. Bombus agrorum F. ♀, psd. (1, !); 29. B. lapidarius L., psd. (1); 30. B. rajellus K. ♀, psd. (1); 31. B. terrester L. ☿, psd. (1, !); 32. Cilissa melanura Nyl. ♀, psd. (1); 33. Halictus cylindricus F. ♀, psd. (2); 34. H. malachurus K. ♀, psd. (2); 35. H. morio F. ♀, psd. (2); 36. Nomada lateralis Pz. ♀, sgd. (1); 37. N. lineola Pz. ♀, sgd. (1); 38. Prosopis armillata Nyl., psd. (1); 39. Saropoda bimaculata Pz. ♀, sgd. (1). b) *Tenthredinidae*: 40. Tenthredo sp., vergeblich suchend (1). Lepidoptera: *Rhopalocera*: 41. Hesperia silvanus Esp., das Gewebe anzubohren versuchend (1); 42. Melitaea athalia Rott., w. v. (1); 43. Pieris rapae L., w. v. (1); 44. Epinephile janira L., w. v. (1).

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 28):

A. Coleoptera: *Chrysomelidae*: 1. Cryptocephalus sericeus L., pfd. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Didea intermedia Lw., pfd.; 3. Eristalis horticola Deg., pfd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Bombus terrester L. ☿, psd.; 5. Diphysis serratulae Pz. ♀, psd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 6. Argynnis paphia L., nach Honig suchend (nutzlos); sowie in Schlesien (Beiträge S. 46): Chrysomela varians Schall.

Alfken beobachtete bei Bremen 3 pollensammelnde Hummeln: 1. Bombus lapidarius L. ☿; 2. B. terrester L. ☿; 3. B. hortorum L. ☿; Mac Leod in Flandern 1 Hummel,

3 Schwebfliegen, 1 Muscide (B. Jaarb. VI. S. 225, 226) und in den Pyrenäen Bombus terrester L. ☿, psd. in den Blüten. (B. Jaarb. III. S. 400.)

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes aeneus F., pfd., häufig. B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Tachydromia sp., pfd. b) *Muscidae*: 3. Anthomyia radicum L., pfd., sehr häufig; 4. A. sp., pfd.; 5. Calliphora erythrocephala Mg., pfd.; 6. C. vomitoria L., pfd.; 7. Morellia sp., pfd.; 8. Mydaea sp., pfd., häufig; 9. Stomoxys calcitrans L., pfd. c) *Syrphidae*: 10. Eristalis pertinax Scop., pfd., häufig; 11. Platycheirus albimanus F., pfd.; 12. P. peltatus Mg., häufig, pfd.; 13. Syritta pipiens L., w. v.; 14. Syrphus balteatus Deg., w. v.; 15. S. topiarius Mg., pfd. C. Hemiptera: 16. Eine sp. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 17. Bombus agrorum F., vergeblich Honig suchend. b) *Ichneumonidae*: 18. Eine sp.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 32) sind Apis, 4 Hummeln, 1 Empide, 8 Schwebfliegen und 4 Musciden als Besucher beobachtet.

519. H. hirsutum L. [H. M., Befr. S. 151; Kirchner, Flora S. 327] hat etwas kleinere Blüten und eine geringere Anzahl von Staubbeuteln. Es sind daher, wie H. Müller auseinandersetzt, die drei Staubbeutelgruppen durch weitere Zwischenräume von einander getrennt, so dass in der offenen Blüte spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Letztere tritt aber durch Zusammenziehung der Blüte noch vor dem Verwelken regelmässig ein. Dieselbe scheint, nach Müller, von voller Fruchtbarkeit begleitet zu sein.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 34) wurden 2 Hummeln, 1 Empide, 3 Musciden und 1 Schwebfliege als Besucher beobachtet.

520. H. quadrangulum L. [H. M., Befr. S. 151, 152; Weit. Beob. II. S. 212; Mac Leod, Jaarb. VI. S. 226; Kirchner, Flora S. 325; Knuth, Rügen; Bijdragen] steht, nach Herm. Müller, in Bezug auf die Grösse der Blüten und die Anzahl der Staubblätter in der Mitte zwischen den beiden vorhergehenden. In den offenen Blüten sah derselbe die Narben nicht in unmittelbarer Berührung mit den Antheren; wohl aber erfolgt beim Verblühen ein Zusammenziehen der Blütenteile, welches spontane Selbstbestäubung zur Folge hat.

Als Besucher beobachteten H. Müller (1) und ich (!):

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Aricia vagans Fall., pfd. (1). b) *Syrphidae*: 2. Syritta pipiens L., pfd. (!); 3. Syrphus balteatus Deg., pfd. (1); 4. S. ribesii L., pfd. (!). B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica L. ☿, psd. (!); 6. Bombus agrorum F. ☿, psd. (! Rügen); 7. B. terrester L. ☿, psd. (!). Die letztere Hummel sah auch Loew im botanischen Garten zu Berlin psd. an den Blüten.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 32) sind Apis, 3 Hummeln, 1 Schnepfenfliege und 3 Musciden als Besucher beobachtet.

520a. H. commutatum Nolte (H. perforatum × quadrangulum). Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, psd.; 2. Bombus terrester L. ☿, psd.

521. H. tetrapterum Fr. [H. M., Weit. Beob. II. S. 212; Kirchner, Flora S. 325.] — Auch bei dieser Art stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen der verwandten überein. Nach Kirchner ist in der offenen Blüte spontane Selbstbestäubung meist nicht möglich.

Besucher sind nach Müller: A. Coleoptera: *Nitidulidae:* 1. Meligethes aeneus F., pfd. (1). B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Aricia incana Wiedem., pfd., häufig (1); 3. A. vagans Fall., w. v. (1). b) *Syrphidae:* 4. Syrphus balteatus Deg., pfd. (1). C. Hymenoptera: *Apidae:* 5. Apis mellifica L. ☿, psd. (1); 6. Bombus terrester L. ♀ ☿, psd. (1).

Mac Leod beobachtete in Flandern 1 Hummel, 1 Muscide. (Bot. Jaarb. VI. S. 226.)

522. H. pulchrum L. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 49.] — Die Blüteneinrichtung stimmt gleichfalls mit derjenigen der verwandten Arten überein. Der Blütendurchmesser der von mir auf den nordfriesischen Inseln untersuchten Pflanzen ist ungefähr 1,5 cm; die Zahl der Staubblätter beträgt etwa 50.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in Flandern kleine Fliegen (Bot. Jaarb. VI. S. 378).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 33) wurden Apis und zahlreiche Fliegen als Besucher beobachtet.

523. H. humifusum L. [H. M., Befr. S. 152; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 226; Kirchner, Flora S. 326; Knuth, Ndfr. Ins. S. 52.] — Die von mir auf den nordfriesischen Inseln beobachteten Blumen hatten nur 10—15 Staubblätter. In der sich schliessenden Blüte trat regelmässig spontane Selbstbestäubung ein. Dieselbe erfolgt oft schon in der geöffneten Blüte (Müller). Bei ungünstiger Witterung öffnen sich, nach Kerner, die Blüten nicht; es erfolgt dann spontane Selbstbestäubung in der pseudokleistogam geschlossen bleibenden Blüte.

Der Blütendurchmesser beträgt, nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38), bis 8 mm; die Kronenblätter besitzen am Rande schwarze Drüsen. Pollen gelb, brotförmig, zart warzig, etwa 31 μ lang und 15 μ breit.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 33) sind mehrere Musciden als Besucher beobachtet.

524. H. helodes L. (Elodes palustris Spach). [Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 226—227.] — Jedes der gelben Kronblätter trägt an seinem Grunde eine zerschlitzte Schuppe, welche vielleicht Honig abscheidet. Zwischen den Staubfadenbündeln kommen darüber sehr kleine, kronartige, zweispaltige Drüsen (umgewandelte Staubblätter?) vor, welche dem Fruchtknoten angedrückt sind und vielleicht gleichfalls Honig absondern.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 34) wurde 1 Muscide als Besucher beobachtet.

23. Familie Malpighiaceae Juss.

525. 526. Camarea St. Hil. und **Janusia A. Juss.** haben, nach Jussieu, neben chasmogamen auch kleistogame Blüten.

527. Aspicarpa urens Rich. hat, nach H. v. Mohl (Bot. Ztg. 1863), kleistogame Blüten. Ebenso

528. Gaudichaudia H., B. et K. (Kuhn, Bot. Ztg. 1867.)

529. Bunchosia Gaudichaudiana (Delpino und Hildebrand, Bot. Ztg. 1870) wird von Bienen (Tetrapodia, Epicharis) besucht, welche ihre

Unterseite mit Pollen behaften, den sie auf die Narben anderer Blüten übertragen.

530. Coriaria myrtifolia ist, nach Hildebrand (Bot. Ztg. 1869, S. 494, 495) ausgeprägt protandrisch mit rein männlichen ersten Blüten.

531. Hiptage Madablota Grt. ist, nach Lanza (Contrib. 1894), im botanischen Garten zu Palermo protogynisch. Die Blüte besitzt eine einzige, der Blütenachse zugekehrte Honigdrüse zwischen den beiden oberen Kronblättern. Die Blüteneinrichtung hat mit derjenigen von Aesculus Ähnlichkeit, und es wird, wie bei der Rosskastanie, der Pollen durch Bienen übertragen.

532. Cratoxylon formosum hat, nach Darwin (diff. forms), dimorphe Blüten.

24. Familie **Aceraceae** DC.

In Europa ist diese Familie nur durch die Gattung

124. Acer L.

vertreten. Die Augenfälligkeit der kleinen, grünlich-gelben Blumen wird durch ihre Zusammenhäufung zu mehr- bis vielblütigen Blütenständen bewirkt, bei einigen Arten auch noch besonders dadurch, dass die Blumen vor den Blättern

Fig. 64. Acer L. (Nach F. Pax.)

Blüten von Acer-Arten im Längsdurchschnitt. A. Negundo: *A* ♂, *B* ♀. — A. Pseudoplatanus: *C*, *D*. — A. Hookeri: *E*. — A. campestre: *F*.

erscheinen. Der Honig wird von einer mittelständigen, dicken, fleischigen Scheibe völlig freiliegend abgesondert. Die Arten gehören also zur Blumenklasse **A.** Meist monöcisch, selten diöcisch.

533. A. platanoides L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 212, 213; Kirchner, Flora S. 351; Wittrock, Botan. Centralbl. Bd. 25, S. 55; Jordan, a. a. O.; Knuth, Grundriss S. 35; Warnstorf, Nat. V. d. Harzes XI.] — Die Blüten erscheinen vor den Blättern. Die meist acht Staubblätter entspringen aus Gruben einer fleischigen Scheibe, die sich mit ganz kleinen, offen daliegenden Honigtröpfchen bedeckt. Nach V. B. Wittrock ist die Verteilung der männlichen und weiblichen Blüten auf die Blütenstände eine fünffache; es kommen

folgende vor: 1. solche, welche ausschliesslich aus weiblichen Blüten bestehen; 2. solche, bei denen die zuerst entwickelten Blüten weiblich, die später entwickelten männlich sind; 3. solche, bei denen die zuerst entwickelte Blüte (die Gipfelblüte) männlich ist, die folgenden Blüten teils männlich, teils weiblich, sowie die zuletzt auftretenden meistenteils männlich sind; 4. solche, bei denen die zuletzt entwickelten Blüten männlich und die später entwickelten weiblich sind; endlich 5. solche, wo alle Blüten männlich sind. — Auf den allermeisten Bäumen findet man nur eine dieser Blütenstandsformen, doch kann der eine oder andere Baum ausnahmsweise zwei oder sogar drei verschiedene Arten von Infloreseenzen zeigen. Die am häufigsten vorkommende Form ist 2 (etwa 40 $^0/_0$ der von Wittrock untersuchten Bäume), dann folgen 4 (22 $^0/_0$), 5 (12 $^0/_0$), 3 (4 $^0/_0$), 1 (nicht ganz 1 $^0/_0$).

Die weiblichen Blüten besitzen scheinbar normale Staubblätter, allein die Antheren derselben öffnen sich nie, obwohl sie eine nicht geringe Anzahl dem Äusseren nach normale Staubblätter enthalten; ihre Staubfäden sind bedeutend kürzer als die der männlichen Blüten. Die der letzteren sind nämlich so lang, dass die Antheren etwa die Spitze der Kronblätter erreichen; in ihrer Mitte findet sich ein Rudiment des Stempels. Nach der Befruchtung schliessen sich die weiblichen Blüten, indem die Kelch- und Kronblätter sich aufrichten. — Pollen, nach Warnstorf, brotförmig, blassgelb, mit drei Längsfurchen, sehr zart gestreift, etwa 50 μ lang und 25 μ breit.

Als Besucher ist von H. Müller die Honigbiene beobachtet.

534. A. campestre L. Da die grünlichen Blüten gleichzeitig mit den Blättern erscheinen, sind sie viel weniger auffällig als die der vorigen Art, mit denen sie in Bezug auf die Blüteneinrichtung und die Geschlechtsverteilung, nach Wittrock, ganz übereinstimmen.

Alfken beobachtete bei Bremen drei Apiden: 1 Anthrena nigro-aenea K. ♀ 2. A. trimmerana K. ♀; 3. Apis mellifica L. ☿.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden Apis mellifica L. ☿, zahlreich, als Besucher.

535. A. Pseudoplatanus L. Die erst nach Entfaltung der Blätter erscheinenden Blüten auch dieser Art stimmen, nach Wittrock, im wesentlichen mit denen von A. platanoides überein, doch sind bisher rein männliche und rein weibliche Blütenstände nicht beobachtet. Nach Jordan befindet sich am Grunde der Staubblätter eine Honigdecke in Form weisser Haare.

Warnstorf (Nat. V. d. Harzes XI) giebt folgende Beschreibung: Blütenstand traubig-rispig; Blüten stark protandrisch. Untere Blütenachsen verzweigt, mit männlichen und scheinzwitterigen weiblichen Blüten, die mittleren entweder fast rein weiblich und die oberen mit männlichen und weiblichen gemischt, oder die mittleren mit weiblichen und männlichen gemischt und die obersten rein weiblich. Antheren der männlichen Blüten auf langen, die Blumenblätter weit überragenden Filamenten, die der weiblichen Blüten sehr kurz gestielt, die Blumenblätter nicht überragend.

Als Besucher beobachtete H. Müller (Weit. Beob. II. S. 213):

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L., sgd. (1); 2. E. tenax L., sgd. (1); 3. Syrphus ribesii L., pfd. (1). B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthrena albicans Müll. ♀, sgd. (1); 5. Anthophora aestivalis Pz. ♀, sgd. (1); 6. Bombus hortorum L. ♀, sgd. (1); 7. B. lapidarius L. ♀, sgd. (1); 8. B. rajellus K. ♀, sgd. (1); 9. B. terrester L. ♀, sgd. (1); 10. Melecta luctuosa Scop. ♀, sgd. (1); 11. Osmia emarginata Lep. ♀, sgd. (1); 12. Psithyrus barbutellus K. ♀, sgd. (1).

Loew beobachtete im botanischen Garten zn Berlin: A. Diptera: *Bibionidae*: 1. Bibio hortulanus L. ♀, sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L., sgd.; Friese in Ungarn die Apiden: 1. Anthrena bucephala Stph., hfg.; 2. A. gwynana K. II. Generat.; 3. A. mitis Pér.; 4. A. rufula Pér.; 5. A. trimmerana K.; 6. Nomada alternata K.; 7. N. bifida Ths.; 8. N. ruficornis L.; 9. N. succincta Pz.

536. A. dasycarpum Ehrh. Diese aus Nordamerika stammende, bei uns bisweilen angepflanzte Art entwickelt ihre in dichten, knäueligen Ständen stehenden Blüten lange vor den Blättern. Die männlichen Blüten besitzen, nach Kirchner (Flora S. 352), nur einen Durchmesser von etwa 2 mm. Aus dem gelblichen, am Saume rötlich gefärbten, 4 mm langen Kelche ragen die Staubblätter 6 mm weit hervor; ein Fruchtknoten ist nicht zu bemerken. Die weiblichen Blüten sind, entsprechend der Form des Fruchtknotens, zusammengedrückt; die Durchmesser des Kelches sind 5 und 2 mm, die Länge desselben ist 3—4 mm. In demselben stehen um den behaarten Fruchtknoten rudimentäre Staubblätter, deren Antheren sich nicht öffnen.

Als Besucher sah Kirchner die Honigbiene.

537. A. rubrum L. Die Blüteneinrichtung dieser gleichfalls aus Nordamerika stammenden Art ist, nach Kirchner (a. a. O.), im wesentlichen dieselbe wie die der vorigen.

538. A. tataricum L. Diese in Krain und Russland heimische Art besitzt, nach Francke, männliche Blüten mit verkümmertem Fruchtknoten und weibliche Blüten mit verkümmerten Staubblättern. Die Zwitterblüten werden durch den Pollen der männlichen Blüten bestäubt, weil jener der Zwitterblüten spät reift.

25. Familie **Hippocastanaceae** DC.

Die in Europa angepflanzten Arten besitzen in ihren grossen, zu reichblütigen, kandelaberartigen Blütenständen vereinigten Blumen einen vorzüglichen Schauapparat. Da der Honig im Grunde der Blüte abgesondert und geborgen wird, gehören die Blumen zur Klasse **B.**

125. Aesculus L.

539. A. Hippocastanum L. [Sprengel, S. 209—214; H. M., Befr. S. 154 bis 156; Kirchner, Flora S. 349; Knuth, Grundriss S. 35, 36; Nordfr. Ins. S. 50; Bijdragen; Hildebrand, Geschl. S. 11, 26; Beyer, spont. Bew.; Martelli, Bot. Centr. Bd. 36, S. 264, 265; Ogle, Pop. Sc. Rev. 1870, S. 54; Jordan, a. a. O.; Focke, Rosskastanie.] — Coenomonöcisch. Sprengel beschreibt

die Zwitterblüten merkwürdigerweise als protandrisch, während sie, wie Hildebrand zuerst richtig bemerkt hat, protogynisch sind. — Von den weissen Kronblättern sind die beiden obersten am grössten, das unterste ist am kleinsten. Als Saftmal haben sie einen anfangs gelben, später karminroten Fleck. Diese Umfärbung erhöht, nach Focke, die Augenfälligkeit des ganzen Blütenstandes. Die Honigabsonderung findet am Grunde des Kelches zwischen den Nägeln der obersten Blumenkronblätter und den obersten Staubblättern statt. Der hier aus-

Fig. 65. Aesculus Hippocastanum L. (Nach Herm. Müller.)
1. Männliche Blüte, im Aufriss. *2.* Zwitterblüte im ersten (männlichen) Zustande, schräg von vorn gesehen. *3.* Dieselbe im zweiten (weiblichen) Zustande, im Aufriss. *a* Antheren. *n* Nektarium. *ov* Fruchtknoten. *ov'* verkümmerter Fruchtknoten. *s* Kelchblatt. *p* Kronblatt.

geschiedene Honig wird durch die wagerechte Stellung der Blüten, die Faltung der Kronblätter und die wolligen, an den Kron- und Staubblättern befindlichen Haare geschützt. In ein und demselben Blütenstande kommen teils zwitterige, teils männliche, teils weibliche Blüten vor. In den Zwitterblüten sind die Staubblätter so lange nach unten gekrümmt, als die Antheren noch geschlossen sind, während der Griffel wagerecht aus der Blüte hervorragt. Im zweiten Blütenzustande biegen sich die Staubblätter mit aufgesprungenen Antheren nach oben, kehren aber nach dem Abblühen in die frühere Lage zurück. Zur Ergänzung des anfänglichen Pollenmangels sind alle zuerst aufblühenden Blumen eines Blütenstandes rein männlich (mit verkümmertem Stempel), während sich im unteren Teile der Blütenstände in der Regel einige ihrer Wirkung nach weibliche Blüten befinden, deren Staubbeutel abfallen, ohne aufzuspringen, obwohl ihre Fächer mit Pollenkörnern angefüllt sind. (Müller.) Nur die untersten Blüten des Gesamtblütenstandes sind, nach Martelli (Nuovo Giorn. Bot. Ital. XX), fertil, innerhalb der einzelnen cymösen Blütenstände sind 2—4 Blüten fertil, und zwar in ununterbrochener Reihenfolge die vierte (selten dritte) bis siebente, vom Grunde des Wickels an gerechnet.

Ähnlich schildert Warnstorf (Bot. V. d. Harzes XI) die Geschlechterverteilung: Die unteren Blüten der Rispenäste männlich, sich zuerst entfaltend, dann gegen die Mitte häufig vereinzelte scheinzwitterige Pollenblüten mit fehlendem Griffel und sitzender Narbe; die oberen Blüten zwitterig, protogyn, mit aus der Blüte hervorragendem Griffel; Fruchtknoten derselben mit grossen, rotstieligen Drüsen besetzt. — Pollen zinnoberrot, brotförmig, glatt, mit mehreren Längsfurchen, etwa 20 μ breit und 37—40 μ lang.

Die Grössenverhältnisse der Blüte entsprechen denjenigen der hauptsächlichsten Besucher, der Hummeln, welche beim Anfliegen sofort in bequemster Stellung zum Saugen auf der Blüte ruhen und dabei mit der Unterseite des Hinterleibes Narbe oder Antheren berühren, mithin immer Fremdbestäubung vollziehen. Die Körpergrösse der sonstigen, von Herm. Müller als Besucher bemerkten Bienen (Apis, Eucera, Osmia rufa L., Halictus rubicundus Christ., Anthrena) entsprechen nicht den Ausmessungen der Rosskastanienblüte.

Die Beobachtung der Blütenbesucher ist durch die Höhe der Bäume sehr erschwert, doch konnte ich folgende in ihrer Thätigkeit an den Blumen genau beobachten: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Musca domestica L., seitl. sgd., ohne Narbe oder Antheren zu berühren; 2. Scatophaga merdaria L., w. v.; 3. S. stercoraria L., w. v. b) *Syrphidae*: 4. Syritta pipiens L., w. v., auch pfd., dabei aber die Narbe nicht streifend; 5. Syrphus balteatus Deg., wie Musca. B. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Apis mellifica L. ☿, sich von unten an die Staubfäden hängend und so saugend, ohne Narbe oder Antheren zu berühren, zuweilen auch psd.; 7. Bombus lapidarius L. ♀, regelrecht sgd. und befruchtend; 8. B. terrester L. ♀ ☿, w. v.

Loew beobachtete im bot. Garten zu Berlin die Honigbiene, sgd. und psd., als Besucher.

Alfken und Höpper (H) beobachteten bei Bremen: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. Bombus terrester L. ♀; 3. Podalirius retusus L., var. obscurus Friese ♀ (H.). Sämtlich hfg., sgd.; 1 und 2 auch psd.

Auch bei

540. Ae. carnea Willd. sind, nach Martelli (a. a. O.), nicht alle Blüten fertil. Hier kommen fertile Blüten einzeln oder paarweise vor, von sterilen auf demselben Wickel unterbrochen. Fertil ist ebenfalls nur der untere Teil des Gesamtblütenstandes. Bei Ae. flava kommen sterile Blüten vor, doch ist die überwiegende Mehrzahl fruchttragend; es findet sich kein Unterschied weder in dem Gesamtblütenstand, noch in den Einzelwickeln. Überhaupt sind die bei uns angepflanzten Aesculus (-Pavia-)Arten, nach Focke (Abh. Nat. V. Bremen XIV. S. 302), gleich unserer Rosskastanie andromonöcisch. Zur Fruchtbildung ist im allgemeinen Fremdbestäubung (durch Hummeln) erforderlich.

541. Ae. Pavia L. (Pavia rubra Link). [Warnstorf, Nat. V. des Harzes XI.] — Die unteren Blüten der Rispenäste sind zwitterig und fruchtbar, die nächstoberen scheinzwitterig, oder sämtliche Blüten scheinzwitterig. Die beiden hinteren grösseren Kronenblätter haben ein gelbes Saftmal, welches später intensiv rot wird. Staubblätter etwa so lang wie die hinteren Kronenblätter. — Pollen zinnoberrot, elliptisch, längsfurchig, durchschnittlich 25—30 μ breit und 43 μ lang.

Als Besucher beobachtete Alfken bei Bremen: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. Bombus hortorum L. ♀; 3. B. lucorum L. ♀; 4. B. muscorum F. ♀; 5. B. ruderatus F. ♀; 6. Psithyrus barbutellus K. ♀; sgd.; 7. P. vestalis Fourc. 1 bis 5 sgd. und psd.

542. Ae. rubicunda Lodd. [Hildebrand, Geschl. S. 26, 27]. — Andromonöcisch mit protogynen Zwitterblüten. Während Hildebrand gefunden hatte, dass alle ersten Blüten der Rispen rein männlich sind, beobachtete Kirchner (Neue Beob. S. 31), dass die zuerst aufbrechenden Blüten zwitterig auftreten, und zwar fanden sie sich hauptsächlich im unteren Teile des Blütenstandes, in welchem im ganzen die männlichen Blüten an Zahl bei weitem überwiegen.

543. Ae. flava Ait. Martelli fand die meisten Blüten fruchtbar. (Vergl. Ae. carnea.) Focke fand viele Blüten von Bombus terrester erbrochen.

544. Ae. macrostachya Mich. [Kirchner, Beitr. S. 30; Knuth, Bijdragen.] — Andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Vielleicht Nachtfalterblume. Die wagerecht stehenden Blüten sind mit Ausnahme der roten Antheren weiss; sie besitzen einen lilienartigen Duft. Der Nektar wird aussen am Grunde der oberen Staubblätter abgesondert. Der röhrenförmig zusammenschliessende Kelch ist 7—8 mm lang. Die Kronblätter sind schmal, lang benagelt, anfangs 12 mm lang; die Staubblätter sind anfangs ebenso lang, später ragen sie 20—25 mm aus der Krone hervor und öffnen dann einzeln nach einander ihre Antheren. Haben letztere verstäubt und sich verwelkt nach unten gebogen, so ist die Narbe völlig entwickelt; sie ist dann bis über 30 mm herangewachsen. In den männlichen Blüten ist der Stempel verkümmert.

Als Besucher sah Kirchner die Honigbiene, doch vermutet derselbe, dass nach dem Bau, der Farbe und dem Duft der Blüten Nachtschwärmer die eigentlich wirksamen Besucher sind. Ich beobachtete im botanischen Garten zu Kiel gleichfalls die Honigbiene sgd. an den Blüten, ausserdem auch Bombus hortorum L. ☿. Beide Besucher erhoben sich, wenn sie sich von einer Blüte zur anderen begaben, nicht zum Fluge, sondern krochen von Blüte zu Blüte.

545. Melianthus major L. ist, nach Franke (Diss.), protandrisch.

26. Familie Ampelidaceae H. B. K.

Kleine, grüne, aber duftende, homogame oder protandrische Blumen.

126. Ampelopsis Michaux.

Protandrische Blumen mit verborgenem Honig, welcher am Grunde des Fruchtknotens abgesondert wird.

546. A. quinquefolia Mich. Der Nektar wird, nach Kirchner (Flora S. 362), in kleinen Tröpfchen unter dem Grunde des Fruchtknotens abgesondert. Nach dem Aufspringen der Knospen legen sich die grünen Kronblätter ganz nach hinten zurück, während die 5 Staubblätter sich aufrichten und ihre Antheren nach innen öffnen. Diese kehren alsdann ihre pollenbedeckte Seite nach oben und stehen nun etwa 1 mm höher als die jetzt noch unentwickelte Narbe. Erst wenn die Kron- und Staubblätter abfallen, wird die Narbe empfängnisfähig.

Als Besucher sah Kirchner die Honigbiene. Ich (Bijdragen) beobachtete Lucilia caesar L. die Antheren betupfend; nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 201) werden die Blüten eifrig von Bienen besucht, welche durch den für den Menschen nicht wahrnehmbaren Geruch angelockt werden. Auch Plateau bemerkte in Belgien Apis als Besucherin.

127. Vitis L.

Homogene Blumen mit freiliegenden Honigdrüsen. Vielleicht findet auch durch Hülfe des Windes Befruchtung statt. Manche Arten der Gattung Vitis sind, nach Focke (Abh. Nat. V. Bremen XIV. S. 302), androdiöcisch. Nach

Beach (Bot. Gaz. XVII. 1892) findet bei Vitis-Arten häufig Selbstbestäubung in den noch geschlossenen Blüten statt.

547. V. vinifera L. [Kirchner, Flora S. 361; Rathay, Reben; Kronfeld, Rebenblüte; Knuth, Bijdragen.] — Die wenig augenfälligen, kleinen, gelblich-grünen Blüten locken durch ihren herrlichen Duft Insekten zum Besuch an. Am Grunde des Fruchtknotens sitzen zwischen den Staubfäden 5, seltener 6 gelbe, fleischige Nektarien. Die Blüten öffnen sich bekanntlich, indem die 5, selten 6 grünen Kronblätter am Grunde abreissen und in Form einer Kapuze abfallen. Alsdann spreizen sich die 5 (oder 6) Staubblätter auseinander, und die Antheren bedecken sich oberseits mit Pollen. Gleichzeitig entwickeln sich die Narben, doch sind diese, nach Kirchner, noch frisch, wenn die Antheren schon vertrocknet sind. Da die Narben von den Antheren überragt werden, so ist spontane Selbstbestäubung möglich und, nach Kirchner, auch von Erfolg.

Fig. 66. Vitis vinefera L. (Nach der Natur.) *n* Nektarium.

Nach Rathays Beobachtungen scheiden die fünf Nektarien keinen Nektar aus, während sie nach Delpino reichlich Tropfen bilden; nach Portele ist das Narbensekret der Rebenblüte stark zuckerhaltig, während Rathay nur Spuren von Traubenzucker auffinden konnte. Nach Rathay ist die Rebe sowohl windblütig, weil er nachwies, dass der Wind einzelne Pollenkörner aus den geöffneten Antheren forttragen kann (Geschlechtsverhältnisse der Reben I. S. 31 ff.), als auch insektenblütig, indem er (a. a. O. II. S. 16 ff.) 27 verschiedene Blütenbesucher von Vitis vinifera beobachtete (s. u.), die sich an besonders heissen Tagen einstellten, und zwar trug von den 4 Halictus-Arten ein ♀ grosse „Höschen“, welche ganz aus Rebenpollen bestanden. Kirchner („Über einige irrtümlich für windblütig gehaltene Pflanzen“ in Jahresheft des V. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1893, S. 98 ff.) zeigt, dass die Möglichkeit des Transportes von Pollenkörnern durch den Wind nicht dafür beweisend ist, dass Windbestäubung in irgend erheblichem Masse stattfinden könne, da erst in 200 Stunden bei unveränderter Windrichtung ein Pollenkorn auf eine in ziemlicher Nähe befindliche Narbe gelangt. Das steht aber, sagt Kirchner, mit allen Erfahrungen, die man bei der Bestäubung windblütiger Pflanzen machen kann, in ebenso unvereinbarem Widerspruch, wie überhaupt der ganze Bau von Narbe und Pollen der Rebenblüte. Die Narbe ist nämlich zur Zeit ihrer Empfängnisfähigkeit mit kurzen Papillen bekleidet, und von einer reichlichen, glänzenden Narbenflüssigkeit bedeckt, welche zwar sehr geeignet ist, auf sie gelangende Pollenkörner festzuhalten, aber durchaus nicht sie aufzufangen, weil sie eben für diesen Zweck eine viel zu kleine Oberfläche besitzt; auch ist wohl keine einzige unzweifelhaft windblütige Pflanze bekannt, deren Narbe eine kleberige Flüssigkeit aussondert. Was den Pollen anbetrifft, fährt Kirchner fort, so ist derselbe allerdings nur wenig zusammenballend, und seine einzelnen Körner besitzen eine glatte, nicht mit Öltröpfchen besetzte Exine, aber für eine windblütige Pflanze würde er in

einer auffallend geringen Menge hervorgebracht, und lässt sich auch keineswegs leicht von den aufgesprungenen Antheren herunterblasen. Dies musste man aber bei einer windblütigen Pflanze um so eher erwarten, wenn, wie dies in der Rebenblüte zutrifft, ihre Staubfäden starr und steif, und die Antheren mit ihnen fest und unbeweglich verbunden sind. Die Unscheinbarkeit der kleinen Blütchen wird durch ihren prachtvollen Duft aufgewogen und wäre sicher geeignet, zahlreiche Insekten zum reichlichen Besuch der Blüten anzulocken, wenn sie in diesen eine dem Anlockungsmittel entsprechende Ausbeute fänden. Allein die Pollenmenge ist gering, und Nektar scheint, wenigstens in Mitteleuropa, nach allen vorliegenden Berichten, nie ausgesondert zu werden, was namentlich die klugen Bienen zur Zeit der Rebenblüte, in der so zahlreiche Nektarquellen für sie fliessen, vom Besuche abhalten mag. Dieser Nektarmangel jedoch, die letzte Stütze für die Annahme der Anemophilie, ist auch kein absoluter; denn wenn ein Beobachter vom Range Delpinos angiebt, dass die am Grunde des Fruchtknotens sitzenden fünf Drüsen, die nach Rathay zugleich die Duftorgane der Blüte sind, reichlich Nektar ausscheiden, so kann daraus nichts anderes geschlossen werden, als dass in wärmeren Gegenden sich die Rebe anders verhält wie bei uns, und ihre Blüten eben thatsächlich Nektar produzieren. Durch diese Notiz Delpinos wird Kirchner in einer längst von ihm gehegten Vermutung bestärkt: Um ihres edlen Produktes willen bis zur äussersten möglichen klimatischen Grenze angebaut, aber aus wärmeren Gegenden stammend, hat die Rebe bei uns die früher vorhandene Nektaraussonderung verloren.

Die Befruchtung der Zwitterblüten erfolgt offenbar durch spontane Selbstbestäubung, denn besonders günstig für die Befruchtung der Reben ist warmes und stilles, nicht windiges Wetter. Ausser dieser Autogamie wird ohne Zweifel nicht selten Befruchtung durch Geitonogamie erfolgen (Kerner, Pflanzenleben II. S. 324), indem Pollen benachbarter Blüten auf die Narben gelangt. Dabei bleibt zwar die Richtung und die Lage der Narbe unverändert, doch strecken und krümmen sich die Staubfäden soweit, dass der Pollen auf die Narben der Nachbarblüten gelangen kann. Fremdbestäubung wird nach dem Gesagten vornehmlich durch Insekten herbeigeführt, doch ist es wohl möglich, dass bisweilen auch der Wind den lockeren Pollen auf nicht weit entfernte Blüten überträgt.

An den von mir bei Kiel untersuchten kultivierten Reben waren nämlich alle Blüten mit gelben Pollen dicht bestreut, so dass ich immer noch annehmen möchte, dass durch den Wind gelegentlich spontane Selbstbestäubung oder Fremdbestäubung von Blüten desselben Stockes stattfinden kann, während durch Insekten Kreuzung getrennter Stöcke möglich ist.

Nach Rathay treten die kultivierten Reben gynodiöcisch oder androdiöcisch auf, die wilden Reben dagegen diöcisch mit scheinzwitterigen, männlichen und weiblichen Blüten. Die zwitterige Form von Vitis vinifera L. ist, nach Focke (Abh. Nat. V. Bremen XIV. S. 302), an sich vollkommen fruchtbar, bei Vitis cordifolia Mchx. ist zu guter Fruchtbildung der Pollen der männlichen Form erforderlich. Diese Art ist somit nahezu zweihäusig.

Als Besucher der Blüten von Vitis vinifera sah ich bei Kiel Honigbiene und Erdhummel, welche pollensammelnd von Blüte zu Blüte flogen. Besonders die letztere war so emsig im Besuch, dass sie immer wieder kam, trotzdem sie von dem Besitzer der Reben, der eine Beschädigung der Blüten durch die Insekten fürchtete, wiederholt verscheucht wurde. Auch Kronfeld (Ber. d. d. bot. Ges. 1889) sah in einem Garten bei Ober-St.-Veit zahlreiche Honigbienen als Besucher der Rebenblüten.

Die meisten Blütenbesucher von Vitis vinifera beobachtete Rathay (Die Geschlechtsverhältnisse der Reben, II. Teil. 1889, S. 17—23), nämlich:

A. Coleoptera: 1. Adrastus humilis Er.; 2. Agriotes ustulatus Schaller; 3. Anaglyptus mysticus L.; 4. Anaspis pulicaria Costa.; 5. Clytra musciformis Göze; 6. Clytus figuratus Scop.; 7. C. ornatus Herbst.; 8. Danacea nigritarsis Küst.; 9. Dasytes plumbeus Müll.; 10. Adoxus obscurus L. var. vitis Fabr.; 11. Limonius lythrodes Germ.; 12. Malachius elegans Oliv.; 13. M. geniculatus Germ.; 14. Meligethes brassicae Scop.; 15. Nacerdes austriacus Ggb.; 16. Notoxys cornutus Fabr.; 17. N. monoceros L.; 18. Oxythyrea funesta Poda.; 19. Phyllopertha horticola L.; 20. Spermophagus cardui Stev.; 21. Epilachna globosa Sehneid. B. Diptera: 22. Sciara sp. C. Hymenoptera: 23. Anthrena sp. ♀; 24. Apis mellifica L.; 25. Halictus albipes F. var. affinis Schenck; 26. H. morio F.; 27. H. villosulus K. D. Hemiptera: 28. Zwei unbestimmte Exemplare.

Rathay giebt (a. a. O.) ausserdem noch folgende Blütenbesucher für die verschiedenen Rebsorten an:

A. Coleoptera: 1. Adrastus humilis Er., 1 auf Zimmet-T.; 2. Anaspis pulicaria Costa., 2 auf Zimmet-T.; 3. Clytra musciformis Goeze, 1 auf Zimmet-T.; 4. Clytus figuratus Scop., 6 auf Zimmet-T.; 5. Danacea nigritarsis Küst., 2 auf Zimmet-T.; 6. Dasytes plumbeus Müll., 1 auf Zimmet-T., 1 auf V. riparia; 7. Adoxus obsurus L. var. vitis Fabr., 1 auf Zimmet-T.; 8. Limonius lythrodes Germ., 1 auf Zimmet-T; 9. Malachius geniculatus Germ., 2 auf Zimmet-T., 3 auf V. riparia; 10 Meligethes brassicae Scop., 3 auf blauer Kardaka (V. vinifera), 10 auf der Zimmet-T. (V. vinif.); 11. Nacerdes austriaca Ggb. 5 ♀ und 2 ♂ auf Zimmet-T.; 12. Oedemera lurida Marsh., 1 auf V. riparia; 13. Oxythyrea funesta Poda., 1 auf Zimmet-T.; 14. Phyllopertha horticola L., 2 auf Zimmet-T.; 15. Spermophagus cardui Stev., 3 auf V. riparia, 2 auf Zimmet-T.; 16. Subcoccinella 24-punctata L., 1 auf Zimmet-T. B. Diptera: 17. Sciara sp., 2 auf Zimmet-T.; 18. Syritta pipiens L., 1 auf V. riparia. C. Hymenoptera: 19. Halictus albipes F. var. affinis Schk., 2 auf Zimmet-T.; 20. H. morio F., 1 auf Zimmet-T.

Nachträgliches Verzeichnis: A. Coleoptera: 1. Coccinella bipunctata L., 1 auf riparia; 2. Agriotes ustulatus Schall., 1 auf V. vinifera; 3. Anaglyptus mysticus L., 1 auf vinifera; 4. Anaspis melanostoma Cost., 1 auf rupestris candicans; 5. Ceutorrhynchus suturalis Fabr., 1 auf riparia; 6. Cis hispidus Payk., 1 auf riparia; 7. Clytus figuratus Scop., 1 auf vinif., 1 auf Taylor-Sämling; 8. C. ornatus Hbst., 2 auf vinifera; 9. Coccinella 7-punctata L., 1 auf riparia; 10. Dasytes plumbeus Müll., 1 auf riparia, 1 auf cordifolia rupestris; 11. Clytra affinis Hellw., 1 auf Clinton; 12. Limonius bructeri Panz., 1 auf V. riparia; 13. Malachius aeneus L., 2 auf V. riparia; 14. M. elegans Oliv., 3 auf V. riparia, 2 auf V. rupestris, 1 auf V. vinifera, 1 auf Othello (riparia vinifera, amerikanische Sorte), 1 auf Taylor-Sämling (riparia labrusca), 2 auf Clinton (riparia labrusca); 15. Meligethes brassicae Scop., 3 auf V. riparia, 1 auf V. arizonica; 16. M. pedicularis Gyll., 1 auf V. riparia; 17. Nacerdes austriacus Gyll., 4 auf Clinton, 3 auf Solonis (riparia, rupestris, candicans); 18. Notoxys cornutus Fabr., 6 auf V. vinifera; 19. N. monoceros L., 4 auf V. vinifera; 20. Oedemera lurida Marsh., 1 auf riparia; 21. Omophlus longicornis Bert., 1 auf riparia; 22. Oxythyrea funesta Poda., 1 auf V. riparia; 23. Spermophagus cardui Stev., 1 auf riparia, 1 auf vinif., 1 auf Solonis.

B. Diptera: 24. Eine Anthomyine, 1 auf riparia; 25. Pipizella virens Fabr., 1 auf riparia, 1 auf Solonis; 26. Syritta pipiens L., 4 auf riparia, 4 auf rupestris. C. Hymenoptera: 27. Anthrena sp. ? ♀, 1 auf vinifera; 28. Apis mellifica L., 5 auf riparia, 8 auf vinifera; 29. Halictus morio F. ♀, 1 auf Clinton; 30. H. sp. ♀, 1 auf Clinton; 31. H. villosulus Kirb. ♀; 32. Hemiptera 32. Zwei unbest. Exempl. auf vinifera.

27. Familie Linaceae DC.

128. Linum L.

Homogame Blumen mit verborgenem Honig. Häufig Dimorphismus.

Nach Alefeld sind zahlreiche europäische, asiatische und nordafrikanische Arten dimorph, während die Arten vom Kap und aus Nord- und Südamerika monomorph sind.

548. L. catharticum L. [H. M., Befr. S. 167, 168; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 238—239; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die Staubfäden der kleinen, weissen, homogamen Blumen sind am Grunde zu einem fleischigen Ringe verwachsen,

Fig. 67. Linum catharticum L. (Nach Herm. Müller.)

1. Jüngere Blüte, gerade von oben gesehen: die Antheren sind noch von den Narben entfernt. *2.* Dieselbe, schräg von oben gesehen. *3.* Etwas ältere Blüte, gerade von oben gesehen: die Antheren liegen den Narben an. *4.* Blüte nach Entfernung des Kelches, um die Anheftung der Kronblätter und die Honigdrüsen zu zeigen. *5.* Die aus der Blüte herausgenommenen Staub- und Fruchtblätter, in spontaner Selbstbestäubung begriffen. *6.* Kelchblatt von der Innenseite, mit einem Honigtröpfchen. *a* Antheren. *st* Narbe. *n* Nektarien. *a'* die verwachsenen Staubfäden.

der, wie Müller auseinandersetzt, aus fünf in der Mittellinie der Staubfäden liegenden, flachen, kleinen Grübchen an seiner Aussenseite fünf Nektartröpfchen absondert. Demselben Ringe sind etwas über den Honiggrübchen und zwischen je zweien derselben die fünf Kronblätter angeheftet. Sie schliessen in ihrer unteren Hälfte mit den Rändern dicht aneinander, sind jedoch an ihrem Grunde plötzlich in der Weise verschmälert, dass zwischen je zwei benachbarten und gerade über

jedem Honiggrübchen eine kleine, runde Öffnung als Zugang zum Nektar entsteht. Die Antheren stehen in gleicher Höhe mit den Narben, sind aber anfangs von ihnen entfernt, so dass besuchende Insekten neben Selbst- auch Fremdbestäubung vollziehen können. Erstere tritt bei ausbleibendem Insektenbesuche spontan ein, indem die Staubblätter sich immer mehr nach innen biegen und am Abend die Blüten sich schliessen.

Nach Warnstorf sind die Blüten schwach proterogyn: Narben schon in der geschlossenen Blüte entwickelt. Pollen goldgelb, gross, kugelig bis elliptisch, warzig, bis 50 μ lang und 30—37 μ breit.

H. Müller sah als Besucher 2 honigsaugende Fliegen, eine Bombylide (Systoechus sulphureus Mikan in Westfalen) und eine Empide (Empis livida L. in Thüringen).

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 1 Syrphide und 1 Bombylide als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 406.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 35) wurden 1 Empide, 1 Muscide und 1 Schwebfliege als Besucher beobachtet.

549. L. usitatissimum L. [Sprengel, S. 175; Hildebrand, Geschl. S. 75; H. M., Befr. S. 175—178; Weit. Beob. II. S. 219.] — Die Einrichtung der hellblauen Blüten stimmt, nach Müller, ganz mit derjenigen der vorigen Art überein. Infolge der grösseren Augenfälligkeit werden sie aber häufiger von Insekten besucht; es tritt also häufiger Fremdbestäubung ein. Auch bei spontaner Selbstbestäubung tritt, wie Hildebrand nachgewiesen hat, Fruchtbarkeit ein.

Als Besucher sah Sprengel eine Hummel; H. Müller beobachtete Bienen (Apis, Halictus cylindricus F.) und Falter (Plusia gamma L., Pieris rapae L.); Mac Leod in Flandern 1 Hummel, 1 Muscide (B. Jaarb. VI. S. 239). Vgl. L. grandiflorum.

550. L. tenuifolium L. Die rosa, schwach duftenden Blüten fallen, nach Kerner, bereits am zweiten Blühtage ab. Die Blüteneinrichtung stimmt, nach Kirchner (Beitr. S. 29, 30), der dieselben in Wallis untersuchte, in Bezug auf Homogamie, Honigabsonderung und -bergung mit derjenigen von L. usitatissimum überein, allein die gegenseitige Stellung der gleichzeitig entwickelten Narben und Antheren deutet auf regelmässiges Eintreten von Fremdbestäubung hin, die infolge der Augenfälligkeit der einen Durchmesser von 22 mm besitzenden Blüten gewiss eintritt. Die fünf auf dem Fruchtknoten stehenden Griffel spreizen sich weit auseinander, während die fünf unter sich verwachsenen Staubfäden aufrecht zwischen den Griffeln stehen und zwar in gleicher Höhe mit den weiter nach aussen gerückten Narben, aber 3 mm von diesen entfernt. Wenn sich auch gegen Ende des Blühens die Kronblätter und die Griffel zusammenlegen, so findet doch spontane Selbstbestäubung in der Regel nicht statt, da die Narben in der geschlossenen Blüte oberhalb der Antheren stehen.

551. L. Lewisii L. Nach Planchon hat jeder Stock drei ungleiche Blumenformen: gleichgriffelige, langgriffelige und kurzgriffelige.

552. L. austriacum L.

Als Besucher beobachtete Friese in Ungarn: Anthrena braunsiana Friese: v. Dalla Torre im botanischen Garten zu Innsbruck die Biene Osmia leucomelaena K. ♂ ♀; dieselbe giebt auch Schletterer für Tirol an.

553. L. grandiflorum Desf. bildete den Ausgangspunkt der Untersuchungen Darwins: „On the existence of two forms, and their reciprocal sexual relation in several species of the genus Linum“ (1863). Dieser Forscher zeigte, dass die grösste Fruchtbarkeit eintrat, wenn die langgriffelige Form mit Pollen der kurzgriffeligen Form bestäubt wurde, und umgekehrt. Aus den Untersuchungen ergab sich ferner, dass die kurzgriffelige Form durch Selbstbefruchtung grössere Fruchtbarkeit zeigte, als die langgriffelige, die dann fast unfruchtbar war. Wurde beiderlei Pollen auf beiderlei Narben gebracht, so trieb im allgemeinen nur der Pollen auf den ungleichnamigen Narben Schläuche in dieselben, nicht oder wenig auf den gleichnamigen.

Als Besucher beobachtete Frey-Gessner in der Schweiz: Hymenoptera: *Apidae:* 1. Nomia diversipes Ltr.; 2. Systropha curvicornis Scop. — Plateau bemerkte, dass kleine Syrphiden von den roten Blumen von L. grandiflorum unmittelbar auf die blauen von L. usitatissimum übergingen.

554. L. perenne L. Darwin fand (1863), dass legitime Befruchtung sowohl der lang- als auch der kurzgriffeligen Form bei 3/4 der Blüten volle Fruchtbarkeit bewirkte, dass dagegen illegitime Befruchtung der langgriffeligen Form gänzliche, der kurzgriffeligen Form fast gänzliche Unfruchtbarkeit zur Folge hatte. Hildebrands Untersuchungen (1864) zeigten, dass die kurzgriffelige Form sowohl mit eigenem Pollen, als auch mit dem Pollen anderer Blüten desselben Stockes, als auch endlich mit Pollen anderer kurzgriffeliger Pflanzen durchaus unfruchtbar, dagegen mit Pollen langgriffeliger Blumen durchaus fruchtbar sind.

129. Radiola Dill.

Winzige, weisse Blüten, wohl mit verborgenem Honig.

555. R. linoides Gmelin. Nach Mac Leod (B. Jaarb. VI, S. 379) kommen die 4 Antheren mit den 4 Narben in Berührung, so dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Wegen der Kleinheit der Blüten waren Honigdrüsen nicht zu erkennen.

Als Besucher beobachtete H. Müller mehrere winzige Fliegen.

28. Familie **Geraniaceae** DC.

H. M., Befr. S. 165; Knuth, Grundriss S. 37.

Die meist lebhaft, sehr häufig rot gefärbten Blumen haben bei den verschiedenen Arten eine sehr verschiedene Grösse. In demselben Grade, in welchem die Augenfälligkeit abnimmt, sinkt zwar die Reichhaltigkeit des Insektenbesuches herab, nimmt aber die Wahrscheinlichkeit der spontanen Selbstbestäubung zu. Der Honig wird bei den meisten Arten von der Aussenseite des Grundes der fünf äusseren Staubblätter abgesondert. In Bezug auf die Bergung des Nektars gehören fast alle Blumen zur Klasse **B**, einzelne Arten sind aber der Klasse **H** zuzurechnen, nicht weil sie den Nektar tiefer bergen, sondern weil die Blüten so hängen, dass nur sehr geschickte Blumengäste zu demselben gelangen können. Die Zwitterblüten sind meist protandrisch, selten homogam oder protogynisch.

Je grösser die Wahrscheinlichkeit des Insektenbesuches ist, desto ausgeprägter ist die Dichogamie. Ausser den Zwitterblüten sind bei einzelnen Arten auch meist gynodiöcisch verteilte, kleinere weibliche Blüten beobachtet.

130. Geranium L.

Protandrische, selten protogynische (G. dissectum und pusillum) Blumen mit verborgenem Honig, welcher an der Aussenseite des Grundes der fünf inneren Staubblätter abgesondert wird, oder Bienenblumen. Nach Jordan bilden in den aufrecht stehenden, zur Klasse **B** gehörigen Blumen die Kronblätter die Anflugstelle der Insekten, in den hängenden, zur Klasse **H** gehörigen die Staub- und Fruchtblätter.

556. G. palustre L. [Sprengel, S. 335—337; H. M., Befr. S. 160; Schulz, Beitr. I. S. 28; Kirchner, Flora S. 335; Knuth, Bijdragen.] — Die ausgeprägt protandrischen Blumen breiten ihre purpurroten, am Nagel blässeren Kronblätter zu einer Fläche von 30—40 mm aus und kehren sie der Sonne zu. Als Saftmale dienen dunklere, nach der Blütenmitte zusammenlaufende Linien auf den Kronblättern. Der Nektar wird reichlich von den fünf an der Aussenseite der fünf inneren Staubblätter befindlichen Drüsen abgesondert. Als Nektarschutz dienen die am Grunde der Kronblätter befindlichen Haare, welche den Zutritt von Regentropfen verhindern. Zuerst öffnen sich die fünf inneren, dann die fünf äusseren Staubblätter, und erst, nachdem auch diese verstäubt haben, entwickeln sich die bis dahin zusammengelegten Narben und ragen aus der Blütenmitte hervor. Nach dem Verblühen biegen sich alle zehn Staubblätter so weit nach aussen, dass spontane Selbstbestäubung unmöglich ist. — Schulz hat ausser den Zwitterblüten auch gynodiöcisch, häufiger noch gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten beobachtet und von den Zwitterblüten zwei Formen, eine grossblütige und eine kleinblütige, unterschieden.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) in Westfalen und ich (!) in Schleswig-Holstein:

A. Diptera: a) *Muscidae:* 1. Anthomyia sp., sgd. (1). b) *Syrphidae:* 2. Eristalis tenax L., sgd. (1); 3. Helophilus pendulus L., sgd. (!); 4. Melithreptus scriptus L., sgd. (1); 5. Platycheirus peltatus Mg., sgd. (1); 6. Rhingia rostrata L., sgd. (!). B. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Anthrena dorsata K. ♂, sgd. (1); 8. A. fulvicrus K. ♂, sgd. (1); 9. Apis mellifica L. ☿. sgd. (!); 10. Halictus albipes F. ♂, sgd. (1); 11. H. cylindricus F. ♂, sgd. (1): 12. H. flavipes F. ♂, sgd. (1); 13. H. longulus Sm. ♀, sgd. (1); 14. H. nitidiusculus K. ♀ ♂, sgd. (1); 15. H. zonulus Sm. ♂, sgd. (1); 16. Prosopis communis Nyl. ♀, sgd. (1). C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 17. Pieris rapae L., sgd. (!).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp., sgd.; 2. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis nemorum L., sgd.; 4. E. tenax L.; 5. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Apis mellifica L. ☿. sgd.; 7. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd.; 8. Coelioxys rufescens Lep. ♀, sgd.; 9. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 10. H. nitidiusculus K. ♀, sgd.; 11. H. rubicundus Chr. ♀, sgd.; 12. H. sexnotatus K. ♀, sgd.; 13. H. villosulus K. ♂, sgd.; 14. Prosopis communis Nyl. ♂, sgd.

557. G. silvaticum L. [Sprengel, S. 1; Axell, S. 36; H. M., Alpenbl. S. 174—178; Schulz, Beitr. I. S. 26, 27; Loew, Bl. Flor.

S. 398; Kirchner, Flora S. 335, 336.] — Diese Art bildete den Ausgangspunkt für die klassischen Untersuchungen Christian Konrad Sprengels. Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein; durch ausgeprägte Protandrie ist auch hier Selbstbestäubung ausgeschlossen. Ausser grossen Blumen, deren Durchmesser etwa 27 mm beträgt, sind von Lindman auch kleine mit nur 15 mm Durchmesser beobachtet. Nach Schulz giebt es

Fig. 68. Geranium silvaticum L. (Nach Herm. Müller.)

A. Kronblätter verschiedener Stöcke der grossblumigen Form in nat. Gr. — Am Grunde die als Saftdecke dienenden Haare, welche Sprengel zu seinen Untersuchungen veranlassten. *B.* Kronblätter verschiedener Stöcke der kleinblumigen Form in nat. Gr. — Desgl. *C.* Staub- und Fruchtblätter einer kleinhülligen, weiblichen Blüte. *D.* Desgl. einer grosshülligen Blüte am Ende des ersten (männlichen) Zustandes: die Antheren sind sämtlich entleert, die Narben noch zusammengeschlossen. *E.* Dieselben im zweiten (weiblichen) Zustande. *F.* Befruchtungsorgane einer homogamen Blüte. (*C.*—*F.* Vergr. 7 : 1.)

kleinere weibliche Blüten, in denen die Staubblätter ganz kurz sind und die Antheren verkümmern. Selten finden sich unter den zwitterblütigen Stöcken solche mit homogamen Blüten, in denen spontane Selbstbestäubung möglich ist. Endlich sind von Schulz in Südtirol auch grossblumige, männliche Formen beobachtet, in denen sich die Griffeläste überhaupt nicht auseinander legen. Die eingeschlechtigen Blüten sind gynodiöcisch, etwas seltener gynomonöcisch, sowie androdiöcisch und andromonöcisch. Ekstam beobachtete im skandinavischen Hochgebirge neben protandrischen Zwitterblumen auch weibliche Blüten (mit Staubblattrudimenten) und kleine männliche.

Der Insektenbesuch ist nach Schulz in Mitteldeutschland ein reichlicher.

Herm. Müller beobachtete in den Alpen 8 Käfer, 21 Fliegen, 24 Hautflügler, 20 Schmetterlinge.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae:* 1. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 2. Bombus hortorum L. ♀, sgd.; sowie dort an der var.

robustum: 3. Prosopis communis Nyl. ♀, sgd.; in der Schweiz (Beiträge S. 60): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Platycheirus manicatus Mg. ♂; 2. Syrphus annulipes Zett. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthrena sp.

Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) beobachtete im arktischen Norwegen Bombus hypnorum L. und B. kirbyellus Curt. ♂ ♀ als Besucher; Lindman auf dem Dovrefjeld Fliegen und Hummeln.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 34) wurden Apis (häufig), 2 Hummeln, 2 kurzrüsselige Bienen, 3 Empiden, 5 Musciden und 2 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

Durch die drüsige Behaarung des Stengels werden von unten aufkriechende Insekten von dem Besuch der Blüten abgehalten.

558. G. pratense L. [Hildebrand, Geschl. S. 27; H. M., Befr. S. 161; Weit. Beob. II. S. 167; Schulz, Beitr. I. S. 27, 28; Kirchner, Flora S. 336.] — Die Einrichtung der ausgeprägt protandrischen Blüten stimmt mit derjenigen von G. palustre im wesentlichen überein. Die Staubblätter liegen anfangs auf den Kronblättern; sie erheben sich, wenn die Antheren aufspringen, rücken in die Blütenmitte und legen sich nach dem Verblühen wieder zurück. Hildebrand hat durch Versuche festgestellt, dass die Narben zu der Zeit, in welcher die Antheren aufgesprungen und pollenbedeckt sind, in der Regel noch nicht empfängnisfähig sind, sondern es erst werden, wenn die abgeblühten Staubblätter sich wieder zurücklegen, und dass die Narben aufhören, empfängnisfähig zu sein, wenn die Kronblätter abfallen. — Nach Schulz schwankt die Blütengrösse beträchtlich. Derselbe beobachtete ausser den Zwitterblüten auch gynodiöcisch oder gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, kugelig, grobwarzig, 100 μ diam. — Auch diese Art besitzt in der klebrigen Beschaffenheit des Stengels ein Schutzmittel gegen ankriechende Insekten.

Als Besucher sah ich nur die Honigbiene sgd. Herm. Müller beobachtete in Westfalen und Thüringen folgende Insekten:

A. Coleoptera: *Curculionidae*: 1. Coeliodes geranii Payk., sgd. (?); 2. Miarus campanulae L., sgd. (?). B. Diptera: a) *Stratiomydae*: 3. Nemotelus pantherinus L. b) *Syrphidae*: 4. Melithreptus pictus Mg., pfd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthrena coitana K. ♀ ♂, sgd.; 6. A. gwynana K. ♀, sgd.; 7. Apis mellifica L. ☿, sehr häufig, sgd.; 8. Chelostoma campanularum K. ♀ ♂, sgd., häufig; 9. Ch. nigricorne L. ♀ ♂, sehr zahlreich, sgd.; 10. Coelioxys conoidea Ill. ♂, sgd.; 11. C. elongata Lep., sgd.; 12. C. quadridentata L. ♂, sgd.; 13. C. rufescens Lep. ♀ ♂, sgd.; 14. Halictus albipes F. ♂, sgd.; 15. H. cylindricus F. ♂, sgd.; 16. H. leucozonius K. ♀, sgd.; 17. H. lucidulus Schenck. ♀, psd.; 18. H. maculatus Sm. ♂, sgd. (Thür.); 19. Heriades truncorum L., sgd.; 20. Osmia fulviventris F. ♀, sgd.; 21. O. rufa L. ♀, sgd.; 22. Prosopis hyalinata Sm. ♀, sgd.; 23. Stelis aterrima Pz. ♀ ♂, sgd.; 24. St. breviuscula Nyl. ♀ ♂, sgd.; 25. St. minuta Lep. ♂, sgd.; 26. St. phaeoptera K. ♀ ♂, sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 27. Pieris napi L., sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 38) wurden Apis (honigstehlend), 2 Hummeln, 1 kurzrüsselige Biene, 1 Muscide und 1 Schwebfliege als Besucher beobachtet.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. (auch an der var. fl. albo); 2. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd.; 3. Coelioxys elongata Lep. ♀, sgd.; 4. Megachile argentata F. ♂, sgd.; 5. M. ericetorum Lep. ♂, sgd.

559. G. argenteum L. ist, nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 305), ebenso ausgeprägt protandrisch (mit ausgeschlossener Selbstbestäubung) wie G. pratense und silvaticum.

560. G. sanguineum L. [H. M., Befr. S. 162; Weit. Beob. II. S. 217; Alpenbl. S. 174; Schulz, Beitr. II. S. 56; Knuth, Bijdragen.] — Nach H. Müllers Untersuchungen sind die purpurroten Blüten protandrisch, aber bei ausbleibendem Insektenbesuche der spontanen Selbstbestäubung fähig, was infolge des schattigen Standortes der Pflanze notwendig ist. Beim Öffnen der Blüte richten sich die fünf inneren Staubblätter so auf, dass die nach oben und aussen aufspringenden Antheren die noch zusammengelegten Narben überragen. Inzwischen krümmen sich die fünf äusseren Staubblätter nach unten. Am folgenden Tage richten sie sich auf und öffnen ihre Antheren. Ein oder zwei Tage später beginnen die Narben, sich auseinander zu spreizen und kommen durch Streckung in gleiche Höhe mit den Antheren, so dass, falls der Pollen nicht schon durch Insekten entfernt ist, bei deren Besuch sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung eintreten kann. Letztere muss bei ausbleibendem Insektenbesuche spontan erfolgen.

Schulz hat vereinzelte gynomonöcisch, häufiger gynodiöcisch verteilte weibliche Blüten beobachtet. Als Besucher sah Lindman auf dem Dovrefjeld, wo die Blüten ebenso gross wie in Mitteldeutschland, aber auch kleiner und zwar zweigeschlechtig, männlich und weiblich auftreten, Fliegen und Hummeln. Ich beobachtete in Schleswig-Holstein nur die Honigbiene, sgd.

H. Müller beobachtete in Westfalen und Thüringen nicht sehr zahlreiche Besucher, besonders Fliegen und Bienen, welche die eigentlichen Bestäuber sind; sie fliegen teils auf die Blütenmitte, teils auf ein Blumenblatt und saugen von hier.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: *Curculionidae*: 1. Coeliodes geranii Payk., sgd. (?); 2. Miarus graminis Schk. B. Diptera: *Syrphidae*: 3. Merodon aeneus Mg., sgd., häufig; 4. Pelecocera tricincta Mg., pfd.; 5. Pipiza sp., pfd.; 6. Rhingia rostrata L., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 7. Bombus pratorum L. ☿, psd.; 8. Halictus maculatus Sm. ♀, hld.; 9. H. sexnotatus K. ♀, hld.; 10. Prosopis sp., sgd. b) *Sphegidae*: 11. Oxybelus sp., sgd. c) *Tenthredinidae*: 12. Megalodontes cephalotes F., sgd., sehr häufig. D. Lepidoptera: *Sphingidae*: 13. Ino globulariae Hbn., sgd.

v. Fricken beobachtete in Westfalen den kleinen Prachtkäfer Trachys nana Hbst., s. slt.; v. Dalla Torre in Tirol die Schmarotzerbiene Nomada guttulata Schck. ♂; dieselbe verzeichnet Schletterer daselbst.

In den Alpen beobachtete Herm. Müller 2 Hymenopteren; Mac Leod in den Pyrenäen 2 Hymenopteren, 1 Bombylius, 1 Muscide als Besucher (B. Jaarb. III. S. 402).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 37) wurden Apis, 1 Hummel, 2 kurzrüsselige Bienen und mehrere Fliegen als Besucher beobachtet.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Helophilus pendulus L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Halictus cylindricus F. ♂, sgd. b) *Sphegidae*: 3. Cerceris variabilis Schrk. ♀; 4. Oxybelus sericatus Gerst. ♀.

561. G. pyrenaicum L. [H. M., Befr. S. 161, 162; Alpenbl. S. 173, 174; Schulz, Beitr. II. S. 185; Knuth, Bijdragen] stimmt, nach H. Müller, in Bezug auf mitteldeutsche Pflanzen mit voriger Art überein; auch ist nach A. Schulz die Verteilung der weiblichen Blüten gynodiöcisch, viel seltener

gynomonöcisch. — In den Alpen hat H. Müller (Alpenblumen S. 173, 174) eine Form beobachtet, welche die lilaroten Kronblätter vollständig zu einer Ebene ausbreitet und deren Staubblätter sich vor dem Verstäuben stark nach aussen biegen. Erst dann breiten sich die Griffel auseinander, so dass spontane Selbstbestäubung unmöglich wird.

Fig. 69. Geranium pyrenaicum L. (Nach Herm. Müller.)

1. Staub- und Fruchtblätter vor Beginn des ersten Zustandes: alle Antheren sind noch geschlossen, die unentwickelten Narben sind zwischen ihnen versteckt. *2.* Dieselben in der ersten Hälfte des ersten (männlichen) Zustandes: die äusseren Staubblätter sind aufgerichtet und ihre Antheren mit Pollen bedeckt. *3.* Dieselben in der zweiten Hälfte desselben Zustandes. *4.* Dieselben im zweiten (zweigeschlechtigen) Zustande: alle Antheren pollenbedeckt, die Narben ausgebreitet. *a'* Antheren des äusseren, a^2 des inneren Staubblattkreises. *st* Narbe. *n* Nektarium.

Als Besucher dieser Alpenform beobachtete H. Müller honigsaugende Bienen (5), sowie 2 saugende Syrphiden und 1 Falter. Ich sah in Schleswig-Holstein nur die Honigbiene als Blütenbesucher. Die mitteldeutschen Pflanzen sah Borgstette gleichfalls besonders von Bienen und Fliegen besucht:

A. Coleoptera: a) *Cistelidae*: 1. Cistela murina L. b) *Dermestidae*: 2. Byturus fumatus L. c) *Telephoridae*: 3. Malachius aeneus L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 4. Echinomyia fera L.; 5. Scatophaga stercoraria L. b) *Syrphidae*: 6. Ascia podagrica F.; 7. Chrysostoxum bicinctum L.; 8. Helophilus floreus L.; 9. Melithreptus pictus Mg.; 10. M. taeniatus Mg.; 11. Pelecocera tricincta Mg.; 12. Rhingia rostrata L.; 13. Syrphus balteatus Deg.; 14. S. pyrastri L.; 15. S. ribesii L., sämtl. sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 16. Anthrena dorsata K. ♀; 17. A. fulvago Christ. ♀; 18. A. gwynana K. ♀ ♂; 19. A. parvula K. ♀; 20. Chelostoma nigricorne L ♀; 21. Halictus cylindricus F. ♀; 22. H. maculatus Sm. ♀; 23. H. smeathmanellus K. ♀; 24. Osmia fusca Christ. ♀; 25. Sphecodes gibbus L. ♀, sämtl. sgd. b) *Sphegidae*: 26. Ammophila sabulosa L. c) *Vespidae*: 27. Odynerus spinipes L.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 5 Hymenopteren, 2 Bombylius, 2 Empis, 2 Musciden als Besucher (B. Jaarb. III. S. 401); Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp., sgd. b) *Syrphidae*: 2. Syrphus pyrastri L., längere Zeit über einer Blüte schwebend, dann sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 4. Bombus lapidarius L. ☿, sgd.; 5. Stelis phaeoptera K. ♀, sgd.

562. G. cinereum Cav. Diese Pyrenäenpflanze besitzt, nach Mac Leod (Bot. Jaarb. III. S. 403—405), vollkommen protandrische Zwitterblüten. Sie haben einen Durchmesser von 3—3½ cm, wenn sie ganz geöffnet sind. Die Kronblätter sind dunkelviolett, mit zahlreichen violetten Adern. Anfangs sind die Staubblätter nach aussen gebogen und die Antheren noch geschlossen. Dann richten sie sich auf, indem die Staubbeutel aufspringen. Nachdem diese abgeblüht haben, biegen sich die Staubblätter wieder nach aussen, worauf die Narben sich auseinander falten. Selbstbestäubung ist also ausgeschlossen. Ausser den Zwitterblüten beobachtete Mac Leod auch gynodiöcisch verteilte, kleinere, weibliche Blumen, deren antherenlose Staubfäden aber dieselbe Bewegung ausführen wie die der Zwitterblüten. Auch die Protandrie ist bei ihnen noch erhalten, da die Narben noch einige Zeit nach der Blütenöffnung geschlossen bleiben. Diese Einrichtung ist, wie Mac Leod zeigt, nicht bloss nutzlos, sondern sogar schädlich, da sie die Narbe und den Nektar einige Zeit dem Regen und dem Winde aussetzt.

Als Besucher beobachtete Mac Leod Bienen (Bombus), Falter (Pyralide), Syrphiden (Eristalis), Empiden und besonders Musciden (Anthomyia-Arten).

563. G. phaeum L. [Ricca, Atti XIII; Mac Leod, Pyreneeënbl. S. 130, 131; Schulz, Beitr. II. S. 184; Kirchner, Flora S. 336, 337; Errera, Ger. phaeum; Knuth, Bijdragen.] — Nach Mac Leod ist die dunkelrotbraune bis violette Blume eine Bienenblume. Zwar ist ihr Nektar nicht tiefer geborgen, als bei den anderen grossblütigen Geranium-Arten, aber die Blüten stehen senkrecht und hängen sogar ein wenig über. Infolge dieser Haltung können sie nur von sehr geschickten Blumenarbeitern, den Bienen, ausgebeutet werden. Die Blüten sind, nach Kirchner, ausgeprägt protandrisch. Zu Anfang des Blühens breiten sich die Kronblätter zu einer Fläche von 22 mm Durchmesser aus, schlagen sich aber bald so weit nach hinten zurück, dass der Durchmesser nur noch 18 mm beträgt und die Staubblätter, bezüglich später die Narben frei aus der Blüte hervorstehen. Die Honigdrüsen finden sich, wie gewöhnlich, aussen am Grunde der mit den Kronblättern wechselnden Staubblätter; sie werden von ersteren dadurch vor Regen geschützt, dass die Nägel derselben senkrecht in die Höhe stehen, der untere Teil der Platte aber gewölbt ist und so ein Dach über den Nektarien bildet. Die Staubblätter entwickeln sich nach einander, und zwar die des inneren Kreises zuerst. Anfangs sind alle bogig gegen den Blütengrund gekrümmt; wenn die Antheren aufspringen, richten sich die Staubfäden straff auf und stehen etwa 10 mm weit wagerecht aus der Blüte heraus. Nachdem sie ausgestäubt haben, fallen sie ab, und die Staubfäden krümmen sich wieder in ihre frühere Lage zurück. Die anfangs nur etwa 7 mm aus der Blüte hervorragenden, dann noch dicht aneinander gelegten Griffel wachsen allmählich zu einer Länge von 10—11 mm heran und entfalten, nachdem die sämtlichen Antheren abgefallen sind, die fünf Narbenäste in derselben Höhe, in welcher früher die Antheren standen. Nach der Bestäubung legen sie sich wieder zusammen. — Ausser diesen ausgeprägt protandrischen Blumen sah Schulz an kultivierten Pflanzen gynodiöcisch verteilte weibliche Blüten.

Als Besucher sah Kirchner bei Hohenheim (Württemberg) zahlreiche

Honigbienen. Auch ich sah solche als Blütenbesucher bei Kiel; sie hängen sich in der von Jordan angedeuteten Weise an die Staubblätter bezügl. Griffel.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 4 Hummeln als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 405, 406). Darwin, giebt Hummeln, Ricca Hummeln uud Apis, Plateau Eucera longicornis L., Errera 29 Hymenopteren als Besucher an.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. (auch an der Form: lividum), sehr zahlreich; 2. Bombus hortorum L. ♀, sgd.; 3. B. lapidarius L. ☿, sgd.; 4. B. rajellus K. ♀, sgd.; 5. Coelioxys elongata Lep. ♀, sgd.; 6. Halictus albipes F. ♀, sgd.

564. G. macrorrhizum L. Auch diese Art hat, nach Jordan, hängende Blüten, die in derselben Weise besucht werden, wie die der vorigen. Sie ist, nach Hildebrand (Bot. Ztg. 1869 S. 479—481), gleichfalls protandrisch; anfangs treten rein weibliche Blüten auf.

565. G. dissectum L. [H. M., Befr. S. 165; Weit. Beob. II. S. 217, 218; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 233; Kirchner, Flora S. 338; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 30] hat, abweichend von den bisher betrachteten Arten, protogyne Blüten mit langlebigen Narben. Auch im Sonnenscheine öffnen sie sich nur trichterförmig, wobei ein Eingang von 6—8 mm Durchmesser entsteht. Mit der Blütenöffnung sind die Narben entwickelt und ihre Äste ausgebreitet, während die Antheren, welche die Narben dicht umstehen, noch geschlossen sind. Indem sie alsdann nach einander aufspringen, behaften sie die Narben mit Pollen: die so eintretende spontane Selbstbestäubung ist nach H. Müllers Versuch von Erfolg. Besuchende Insekten können ebensowohl Selbst- als Fremdbestäubung herbeiführen, doch ist der Besuch sehr gering. — Warnstorf bezeichnet die Blüten als homo- und autogam: Narbenpapillen beim Aufspringen der Antheren schon entwickelt, letztere blau, dicht an die Narbenäste gedrückt und Selbstbestäubung deshalb unvermeidlich. Pollen bläulich-weiss, kugelig, dicht warzig, adhärent, durchschnittlich 63 μ diam. messend.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller in Thüringen nur eine Biene (Anthrena gwynana K. ♀ ♂, sgd.) und zwei Fliegen (Occemyia atra F., sgd., und Merodon aeneus Mg., sgd.).

Schletterer beobachtete bei Pola die schöne Mauerbiene Osmia versicolor Ltr. und die Blattwespe Amasis laeta F.

Mac Leod sah in den Pyrenäen 1 Falter, 1 Fliege als Besucher (B. Jaarb. III. S. 402).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 39) wurden 1 Schwebfliege und 2 Musciden als Besucher beobachtet.

Auch bei dieser Art wird der Zutritt ankriechender Insekten zur Blüte durch drüsige Beschaffenheit des Kelches verhindert.

566. G. lucidum L. Nach Kerner sind die kleinen Blüten von morgens 7 bis abends 8 Uhr geöffnet. Ausser den protogynischen, der Selbstbestäubung fähigen Zwitterblüten kommen gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten vor.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 38) wurden 6 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

567. G. columbinum L. Die hellrosa Kronblätter haben als Saftmale je drei dunklere Adern. Die Einrichtung der, nach Kerner, von 8 bis 5 Uhr geöffneten Blüten scheint eine wechselnde zu sein, denn Kerner bezeichnet die

Blüten als protogynisch und autogam, während sie nach Schulz (Beiträge II. S. 185) schwach protandrisch sind. Ausser Zwitterblumen kommen nach letzterem gynodiöcisch und gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten vor.

568. G. rotundifolium L. Die von A. Schulz (Beitr. II. S. 56) bei Bozen untersuchten rosa Blüten sind im geöffneten Zustande etwa 5—7 mm weit. Kurz nachdem die Blüte sich geöffnet hat, springen die Antheren der äusseren Staubblätter auf, und meist erst nach deren Abblühen diejenigen der inneren. Die Narben stehen in gleicher Höhe mit den Antheren und sind mit ihnen gleichzeitig entwickelt, so dass bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Die Kleinheit der Blüten und die geringe Menge des abgesonderten Nektars bewirken, dass sich nur wenige Besucher einstellen, die dann ebensowohl Selbst- als Fremdbestäubung bewirken können.

Als Besucher sah Schulz vereinzelte Fliegen (meist Schwebfliegen, z. B. Rhingia) und 2 Falter (Lycaena).

F. F. Kohl beobachtete in Tirol die Faltenwespe: Odynerus tarsatus Sauss.

Die drüsige Behaarung bildet einen Schutz gegen ankriechende Tiere.

569. G. molle L. [Sprengel, S. 338; H. M., Befr. S. 163; Weit. Beob. II. S. 217; Kirchner, Flora S. 340; Knuth, Ndf. Ins. S. 51; Notizen; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 230—233; Loew, Bl. Flor. S. 398; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die rosafarbigen Blüten sind schwach protandrisch. Beim Öffnen der Blüte liegen die Narbenäste noch an einander, so dass ihre empfängnisfähige Stelle verdeckt ist. Auch die Antheren sind noch geschlossen und dabei nach aussen gerichtet. Alsdann biegen sich die inneren Staubblätter nach einander einwärts, ihre Antheren legen sich auf die Spitze der noch unempfänglichen

Fig. 70. Geranium molle L. (Nach Herm. Müller.)

Staub- und Fruchtblätter in den auf einander folgenden Stadien der Entwickelung. *a'* äussere, am Grunde mit Honigdrüse versehene Staubblätter. a^2 innere Staubblätter. *st* Narben.

Narbenäste und springen auf, so dass die Blüte jetzt rein männlich ist. Aber noch bevor alle 5 inneren Antheren sich geöffnet haben, beginnen die Narbenäste sich auseinanderzubreiten. Alsdann biegen sich auch die äusseren Staubblätter der Mitte zu und öffnen ihre Antheren. Endlich stehen die Antheren zwischen und etwas über den Narben, so dass besuchende Insekten sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung herbeiführen werden. Letztere muss bei ausbleibendem Insektenbesuche spontan eintreten. — Warnstorf bezeichnet die Blüten als homo- und autogam. Pollen gelblich, kugelig, netzig-warzig, etwa 63 μ diam. — Ausser den protandrischen Zwitterblüten beobachtete Mac Leod bei Blankenberghe weibliche Blüten mit pollenlosen Antheren und Übergänge zwischen den

zweigeschlechtigen und weiblichen Blüten, bei denen nur einzelne Staubblätter steril waren.

Als Besucher sah Herm. Müller folgende Insekten: A. Diptera: a) *Conopidae*: 1. Dalmannia punctata F., sgd.; 2. Myopa testacea L., sgd. b) *Muscidae*: 3. Scatophaga merdaria F., sgd. c) *Syrphidae*: 4. Ascia podagrica F., sgd., sehr häufig; 5. Helophilus pendulus L., sgd.; 6. Rhingia rostrata L., sgd.; 7. Syritta pipiens L., sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 8. Anthrena gwynana K. ♀, sgd.; 9. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 10. Chelostoma campanularum K. ♀, sgd. (Bdb.); 11. Halictus nitidus Schenck. ♀, sgd.; H. sp., sgd. Ich sah auf Helgoland am 5. 6. 97: 1. Eucera difficilis (Duf.) Pér. ♂, sgd.; 2. Lucilia caesar L., sgd.; 3. Syritta pipiens L., erst längere Zeit vor der Blüte schwebend, dann sgd. und pfd.; 4. Anthrena labialis K. ♂, sgd.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 1 Hummel, Bombus terrester L. ♀, als Besucher; Mac Leod in Flandern 6 Bienen, 4 Schwebfliegen, 2 Musciden, 1 Falter (Bot. Jaarb. VI. S. 232, 233).

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 60): Melithreptus menthastri L.; Schletterer bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena dubitata Schck.; 2. A. flavipes Pz.; 3. A. parvula K.; 4. Halictus calceatus Scop.; 5. Osmia versicolor Ltr. b) *Tenthredinidae*: 6. Cladius pectinicornis Fourcr.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 39) wurden 1 kurzrüsselige Biene, 1 Schwebfliege und mehrere Musciden als Besucher beobachtet.

570. G. pusillum L. [H. M., Befr. S. 164; Weit. Beob. II. S. 217; Kirchner, Flora S. 339; Knuth, Nordfr. Ins. S. 50, 51.] — Wie Herm. Müller auseinandersetzt, sind die kleinen, lila gefärbten Blüten dieser Pflanze noch weniger augenfällig als die der vorigen Art, daher ist der Insektenbesuch noch geringer, und es findet vor Ende der Blütezeit spontane Selbstbestäubung in vollem Masse statt. Obgleich die Blüten der beiden Arten äusserlich einander sehr ähnlich sind, sind die Blüteneinrichtungen äusserst verschieden. G. pusillum ist protogynisch mit langlebigen Narben. Nur die fünf inneren Staubblätter, welche auch an ihrem Grunde die Honigdrüsen tragen, besitzen Antheren. Beim Öffnen der Blüte sind die Narbenäste bereits zur Hälfte auseinander gespreizt, während die zwischen denselben liegenden Antheren noch geschlossen sind. Mit dem Aufspringen der letzteren spreizen die Narbenäste sich weiter auseinander, während sich die Staubblätter nach der Mitte der Blüte zusammenbiegen, so dass alsdann die pollenbedeckten Antheren über den Narbenästen stehen, bei ausbleibendem Insektenbesuche also durch Hinabfallen des Pollens spontane Selbstbestäubung eintritt. Auch noch nach dem Abfallen der Staubbeutel bleiben die Narben empfängnisfähig.

Fig. 71. Geranium pusillum L. (Nach Herm. Müller.)
Staub- und Fruchtblätter einer eben sich öffnenden Blüte. *a* Antheren. *st* Narbe.

Als Besucher sah H. Müller nur einige Syrphiden (Ascia podagrica F., sgd.; Rhingia rostrata L., sgd.), Bienen (Anthrena cingulata F. ♀, sgd.; Halictus lucidulus Schenck ♀, sgd.) und eine Sphegide (Diodontus minutus F., sgd.).

571. G. Robertianum L. [Sprengel, S. 337; H. M. Befr. S. 166; Weit. Beob. II. S. 218; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 229—230; Kirchner, Flora S. 340, 341; Schulz, Beitr. II. S. 57, 58; Knuth, Bijdragen.] —

Die Blüten sind, nach Herm. Müller, schwach protandrisch. Die Nägel der rosa gefärbten, mit drei helleren Streifen versehenen Kronblätter bleiben aufrecht, sodass die Blüte sich nicht weit öffnet. Zur Erlangung des Nektars, welcher sich in dem flach ausgehöhlten Grunde der Kelchblätter sammelt, ist ein 7 mm langer Rüssel erforderlich. Beim Öffnen der Blüte liegen die 5 Narbenäste noch aneinander, die 5 inneren Staubblätter stehen in der Blütenmitte, ihre Antheren öffnen sich etwas oberhalb der Narben und bedecken sich nach oben mit Pollen. Die 5 äusseren Staubblätter sind weit nach aussen gebogen. Noch während die Antheren der 5 inneren Staubblätter Pollen besitzen, strecken sich die Narbenäste und öffnen sich über den Antheren. Während nun die 5 inneren Staubblätter abblühen, bewegen sich auch die 5 äusseren nach der Blütenmitte und umgeben den Griffel. Bei eintretendem Insektenbesuche ist durch die anfängliche Protandrie, später durch die Stellung der entwickelten Narben über den pollenbedeckten Antheren Fremdbestäubung gesichert, Selbstbestäubung jedoch nicht ausgeschlossen. — Nach Schulz sind die Zwitterblüten auch bisweilen homogam. Ausser den zweigeschlechtigen Blüten kommen gynodiöcisch und gynomonöcisch, ferner androdiöcisch und andromonöcisch verteilte eingeschlechtige vor. — Pollen, nach Warnstorf, gross, kugelig, dicht warzig und undurchsichtig, etwa 70 μ diam. messend.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1), Buddeberg (2) und ich (!) in Mittel- und Norddeutschland:

A. Coleoptera: a) *Staphylinidae*: 1. Anthobium sp. (1). b) *Telephoridae*: 2. Dasytes flavipes F., sgd. und Blumenblätter nagend. B. Diptera: a) *Empidae*: 3. Empis sp., vergeblich suchend (2). b) *Syrphidae*: 4. Rhingia rostrata L., sgd. und pfd., häufig (1, 2). C. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthrena gwynana K. ♂ (2); 6. Bombus agrorum F. ☿, sgd. (1); 7. B. hortorum L. ☿, andauernd sgd. (1); 8. B. lapidarius L., sgd. (!); 9. B. terrester L., sgd. (!); 9. Chelostoma campanularum K. ♂, sgd. (2); 10. Ch. nigricorne Nyl. ♂, sgd. (2); 11. Halictus cylindricus F. ♀, sgd. (1, Thür.); 12. Osmia adunca Pz. ♂, sgd. (2); 13. O. rufa L. ♀, sgd. (2). D. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 14. Pieris napi L., sgd., zahlreich (1).

Krieger beobachtete bei Leipzig die Apiden: 1. Anthidium manicatum L.; 2. Anthrena gwynana K., II. Generation; 3. Coelioxys rufescens Lep.; 4. Eriades nigricornis Nyl.; 5. Osmia caerulescens L. (= aenea L.); 6. O. solskyi Mor.; 7. Stelis phaeoptera K.

In den Alpen sah Herm. Müller (Alpenbl. S. 174) noch 4 Hummeln, 2 Schwebfliegen, 3 Falter.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus sp., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus agrorum F., sgd., häufig. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Pieris napi L., sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 38) wurden 2 Hummeln, 2 Empiden, mehrere Musciden, 1 Falter und Meligethes als Besucher beobachtet.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 4 Bienen, 4 Falter, 1 Muscide als Besucher (B. Jaarb. III. S. 402); in Flandern 1 Hummel, 1 Empis, 1 Wespe, 1 Falter (B. Jaarb. VI. S. 230).

572. G. rivulare Vill. Nach Briquet (Etudes) ist diese Blume so ausgeprägt protandrisch, dass spontane Selbstbefruchtung nur ausnahmsweise stattfinden kann. Die Kronblätter sind weiss und je mit 5 roten Adern ver-

sehen. Die gelben Antheren sind nach dem Aufspringen extrors und violett. Der Grund der Staubfäden ist mit Haaren als Saftdecke versehen. Besucher sind Dipteren, Hymenopteren und Schmetterlinge. (Nach Kirchner).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin folgende Besucher an:

573. G. albanum M. B. eine Muscide (Anthomyia sp.) sgd.;

574. G. Arnottianum Steud. die Honigbiene, sgd.;

575. G. ibericum Cav.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Helophilus pendulus L. B. Hymenoptera: *Apidae:* 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Bombus lapidarius L. ☿, sgd.; sowie an der Form platypetalum: Apis und Prosopis communis Nyl. ♀; an

576. G. pseudosibiricum J. Mey. die Honigbiene, sgd.; ebenso an

577. G. reflexum L.; an

578. G. rubellum Mnch.:

Apidae: 1. Coelioxys elongata Lep. ♀, sgd.; 2. Osmia aenea L. ♀, sgd.;

579. G. ruthenicum Uechtr. eine Biene (Halictus cylindricus F. ♂) sgd.;

580. G. sibiricum L. eine Muscide (Anthomyia sp.) sgd.;

581. G. striatum L. Bienen (Apis und Halictus pleucozonicus Schr. ♂) sgd.

131. Erodium L'Héritier.

Protandrische, homogame oder protogynische Blumen mit verborgenem Honig, welcher wie bei voriger Gattung abgesondert wird. Kronblätter häufig ungleich die unteren länger. Staubblätter 10, die vor den Kronblättern stehenden 5 breiter, antherenlos, die mit ihnen abwechselnden mit Antheren und am Grunde mit Honigdrüse.

582. E. cicutarium L'Hérit. [Sprengel, S. 338—340; H. M., Befr. S. 166, 167; Ludwig, Bot. Centralbl. Bd. 18, S. 143; 19, S. 118, 185 u. s. w.; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 234—237; Schulz, Beitr. II. S. 58, 59, 185; Knuth, Nordfries. Ins. S. 51—53, 152; Kirchner, Flora S. 341—342; Loew, Bl. Flor. S. 212; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Sprengel hat eine treffliche Darstellung der Blüteneinrichtung gegeben. F. Ludwig hat zuerst auf die blütenbiologischen Unterschiede der beiden vegetativ verschiedenen Formen dieser Pflanze aufmerksam gemacht. Nach demselben sind zu unterscheiden:

a) genuinum. Diese gewöhnliche Form hat meist gleichmässig rosa gefärbte, gleich grosse Kronblätter, nur die oberen sind zuweilen etwas kürzer und dann intensiver gefärbt. Die Nektarien sind, wie bei Geranium, sämtlich gleichmässig ausgebildet. Die Blüten sind homogam oder schwach protogynisch. Die drei oberen Antheren liegen während ihres Stäubens den Narbenästen dicht an, und auch die beiden unteren legen sich später gleichfalls an den Griffel, so dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Diese erfolgt, nachdem das Aufblühen morgens um 7 Uhr geschehen ist, eine Stunde später. Mittags haben die Blumen schon ihre Kronblätter verloren. Diese Form ist mit dem eigenen Pollen vollkommen fruchtbar.

b) pimpinellifolium Willd. Die bibernellblätterige Form ist ausgeprägt insektenblütig. Die Blumen sind meist grösser, die beiden oberen

Kronblätter kürzer, breiter und kräftiger rot, als die drei unteren. Letztere sind verlängert und bilden so eine Anflugstelle für die besuchenden Insekten. Meist sind die beiden oberen Kronblätter mit einem dunklen Saftmal versehen, doch kann es auch fehlen oder es können auch die übrigen Kronblätter alle oder zum Teil ein solches besitzen. Anfangs ist die Blüte in ihrem unteren Teile durch die Staubblätter so geschlossen, dass kein Insekt eindringen kann. Das obere Kelchblatt und die oberen Kronblätter sind so weit von den oberen Staubblättern entfernt, dass die obere, dunkle Nektardrüse sichtbar wird, während die unteren durch die Haare der Kronblätter fast verborgen werden. Die unteren Nektarien sind bedeutend kleiner als die oberen und sondern eine viel geringere Menge Honig aus. Beim Öffnen der Blüte ist der Griffel noch kurz, unentwickelt, die Antheren etwas von ihm entfernt. Es öffnen sich zuerst die oberen, dann die unteren Antheren auf der dem Griffel abgewendeten Seite. Die Staubblätter biegen sich bald ganz nach aussen, indem sie die Antheren meist abwerfen, bevor sich die Narbenäste öffnen und ausbreiten, was meist am zweiten Tage geschieht. Nur zuweilen, besonders bei wenig auffälligem Saftmal kehren die Staubblätter zur Narbe zurück, so dass dann als Notbehelf spontane Selbstbestäubung möglich ist; diese ist aber nur in geringem Grade von Erfolg. Die Kronblätter fallen meist am zweiten Tage ab. (An den kleineren weiblichen Blüten, die neben den Zwitterblüten auf denselben oder getrennten Stöcken auftreten, fehlt öfters das Saftmal oder ist wenig ausgeprägt). —

Jedoch nicht überall zeigt die Form pimpinellifolium die von Ludwig beschriebenen Eigenschaften[1]). Schulz hat an verschiedenen Orten in Deutschland und Tirol mehrere Jahre hindurch den Formen von Erodium cicutarium seine Aufmerksamkeit geschenkt. Die Hauptform (genuinum) kommt nach demselben z. B. bei Halle in 2 biologischen Formen vor:

1. Die in vielen Fällen vollständig strahlig-symmetrischen (aktinomorphen), einfarbig roten Blüten haben ungefähr einen Durchmesser von 8 bis 13 mm. Zuweilen sind die beiden oberen Kronblätter verkürzt und verbreitert, manchmal auch intensiver gefärbt als die übrigen, auch wohl mit einem oder mehreren, grauweissen, auch rot gestrichelten Flecken auf denselben. Diese Blüten sind fast immer homogam, seltener schwach protandrisch, sehr selten protogyn. Selbstbefruchtung ist in der Regel die einzige Befruchtungsart dieser Form. Der Insektenbesuch ist selbst bei den Formen, welche mit Saftmal versehen sind, ein äusserst geringer.

2. Die meist ausgeprägt hälftig-symmetrischen (zygomorphen) Blüten sind sehr gross; ihr Durchmesser beträgt 12—15 mm. Das Saftmal ist hin und wieder vorhanden und dann scharf abgegrenzt, ziemlich gross, durch die Mittelrippe oft fast in zwei Teile zerlegt und mit zahlreichen, tief gefärbten Strichen und Punkten bedeckt. Die Blüten sind ausgeprägt protandrisch; Selbstbestäubung ist meist ausgeschlossen.

[1]) Die Form genuinum beschrieb Ludwig nach Pflanzen aus der Umgegend von Greiz, die Form pimpinellifolium nach solchen aus der Gegend von Schmalkalden, Schleusingen u. s. w.

Die Form pimpinellifolium Willd. hat, nach Schulz, bei Halle beinahe immer grössere Blüten als die mittleren der Hauptform sind, und zwar sind sie in der Regel hälftig-symmetrisch und mit Saftmal ausgestattet, seltener sind sie strahlig-symmetrisch mit gefleckten oder ungefleckten Kronblättern. Sie sind fast immer protandrisch, stellenweise auch homogam. Die Pflanze ist in vielen Fällen ganz auf Fremdbestäubung angewiesen.

In Südtirol fand Schulz nur die Form genuinum mit meist vollständig oder fast vollständig strahlig-symmetrischen, ungefleckten, homogamen Blüten. An anderen Orten sah Schulz auch die grossblütige Form dieser Abart mit der var. pimpinellifolium zusammenwachsen; die Blüten beider Formen wurden von Insekten gleich häufig besucht. Schulz entfernte von den Nektarien einer Anzahl soeben aufgeblühter Blüten der Form pimpinellifolium mit einer Pipette sorgfältig jede Spur des Honigs und überzog dieselben mit Schellack; trotz ihres Saftmales wurden diese Blüten nur noch von vereinzelten Insekten besucht, während die benachbarten Blüten der Form genuina, sowie auch die unversehrten der Form pimpinellifolium sich nach wie vor eines ziemlich reichen Besuches zu erfreuen hatten. Es ist also auch hier wieder der Geruch des Honigs das Hauptanlockungsmittel für die Insekten; das „Saftmal" ist für die Anlockung der Insekten von sehr geringer Bedeutung (wenn es sich nicht durch grelle Färbung von seinem Untergrunde gut abhebt).

Zu ähnlichen Ergebnissen bin ich (ohne die Forschungen von Schulz damals zu kennen) durch meine Untersuchungen der Saftmalformen von Erodium Cicutarium auf den nordfriesischen Inseln gekommen. Hier ist die Pflanze ausgeprägt protandrisch und stets hälftig-symmetrisch, indem die oberen Kronblätter kürzer, aber breiter und intensiver gefärbt sind, als die unteren. Die Saftmale sind in sehr verschiedenem Grade ausgebildet; bei einigen

Fig. 72. Verschiedene Formen der Saftmale auf den Kronblättern von Erodium Cicutarium L'Herit. (Nach der Natur.)

Blumen sind sie fast verschwunden; bei anderen treten sie sehr auffallend hervor. Der Insektenbesuch ist für alle Formen derselbe: es werden keineswegs die mit stärkeren Saftmalen versehenen Blumen etwa auch stärker von Insekten aufgesucht als die fast saftmallosen, sondern die Kerfe fliegen von einer Blütenform zur anderen, ohne Auswahl in Bezug auf die Stärke des Saftmals zu treffen. Es ist dies deshalb beachtenswert, weil man annimmt, dass den Insekten das Saftmal als Wegweiser zum Honig dient, dass sie mithin in Blumen ohne Saftmal den Nektar entweder nicht finden oder nicht vermuten. Haben sie aber erst in einer Blume mit Saftmal den Nektar gefunden, so ist es ihnen leicht, auch in saftmallosen Blumen derselben Art den Honig aufzufinden. Die verschiedenen Blütenformen von Erodium Cicutarium schränken die bereits von

Sprengel (S. 15, 16) aufgestellte Saftmaltheorie insofern ein, als das Saftmal den Insekten wohl die Auffindung des Nektars erleichtert, für sie jedoch nicht unbedingt notwendig ist, sondern dass es genügt, wenn eine Anzahl Blumen solche Wegweiser besitzen.

Loew fasst (Blütenbiologische Floristik S. 212) das Ergebnis der über Erodium Cicutarium gemachten blütenbiologischen Untersuchungen in folgendem Satze zusammen: Nicht der Besitz eines Saftmals ist das wesentliche Kriterium der autogamen und der allogamen Form, auch ist letzteres nicht, wie Ludwig angegeben, auf die var. pimpinellifolium beschränkt, sondern beide Hauptvarietäten der Art bilden verschieden abgestufte, allo- und autogame Abänderungen aus, die sich vorzugsweise durch stärkere oder schwächere Protandrie, sowie grössere oder kleinere, zygomorphe oder „regelmässige" Blumenkronen unterscheiden.

Ausser den Zwitterblüten sind gynodiöcisch und gynomonöcisch, sowie androdiöcisch und andromonöcisch verteilte eingeschlechtige Blüten beobachtet (Schulz).

Warnstorf bezeichnet die Blüten als protogyn und fügt hinzu: Staubblätter kürzer als die Griffel, daher Selbstbestäubung ausgeschlossen. Die kleinen Blüten haben (bei Ruppin) meist am Grunde ungefleckte Kronenblätter; doch zeigen häufig auch die zwei oberen kleineren, intensiver rot gefärbten Blättchen an der Basis die für die grösseren Blüten charakteristischen gelblichen Flecke; bei letzterer Form kommen, wenn auch selten, 3—4 Kronenblätter gefleckt vor. In den kleinen Blüten schlagen die Staubblätter oft fehl, so dass solche Stöcke weiblich werden. Die Narbe ist bald purpurn, bald rosa, bald blassgelblich gefärbt.

Als Besucher beobachtete schon Sprengel Hummeln und die Honigbiene; auf der Insel Röm sah ich eine Schwebfliege (Helophilus pendulus L.) ganz besonders häufig, andere Schwebfliegen auch auf Föhr und bei Kiel, sowie kurzrüsselige Bienen.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: *Coccinellidae*: 1. Coccinella septempunctata L., hld. B. Diptera: a) *Conopidae*: 2. Myopa buccata L., sgd. b) *Muscidae*: 3. Calliphora vomitoria L., sgd.; 4. Lucilia cornicina F., sgd.; 5. L. sp., sgd. c) *Syrphidae*: 6. Rhingia rostrata L., sgd.; 7. Syritta pipiens L., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 8. Anthrena gwynana K. ♀, sgd. (Thür.); 9. A. parvula K. ♀, sgd.; 10. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 11. Halictus cylindricus F. ♀, sgd.; 12. H. leucozonius Schrk. ♀, sgd.; 13. H. nitidiusculus K. ♀, sgd.; 14. Sphecodes ephippia L., sgd. b) *Sphegidae*: 15. Ammophila sabulosa L., sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 16. Pieris napi L., andauernd sgd.; 17. P. rapae L., w. v.

Verhoeff beobachtete auf Norderney: A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Meligethes aeneus F., pfd. B. Diptera: a) *Muscidae:* 2. Anthomyia spec.; 3. Miltogramma spec., pfd. b) *Syrphidae:* 4. Melithreptus menthastri L. C. Hymenoptera: a) *Chrysidae*: 5. Holopyga amoenula Dhlb. b) *Pteromalidae:* 6. Pteromalus spec. c) *Sphegidae:* 7. Oxybelus uniglumis L., sgd.

Loew beobachtete in Schlesien (Beitr. S. 25) Apis mellifica L. ☿, sgd.; ebenso H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden; Mac Leod bemerkte in Flandern Apis, 1 Hummel, 2 kurzrüsselige Bienen, 3 Schwebfliegen, 3 Musciden, 1 Falter. (B. Jaarb. VI. S. 236, 237).

Schletterer beobachtete bei Pola als Besucher die Apiden: 1. Anthrena ventricosa Dours. ♀; 2. Ceratina cucurbitina Rossi; 3. Halictus calceatus Scop.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 37) wurden 3 Musciden als Besucher beobachtet.

Als Besucher von Erodium cicutarium var. pimpinellifolium sah Ludwig (Deutsche bot. Monatsschrift 1884) einige Apiden und zahlreiche Fliegen, nämlich: Syrphus pyrastri L., S. cinctellus Zett., S. lineola Zett., S. corollae F., S. balteatus Deg., S. arcuatus Fall.; Eristalis sepulcralis, L.; Syritta pipiens L.; Melithreptus scriptus L., M. pictus Mg., M. taeniatus Mg.; Melanostoma mellina L., M. gracilis Mg.; Ascia podagrica F.; Xylota segnis L.; Platycheirus albimanus F., P. scutatus Mg., P. clypeatus Mg., P. fasciculatus Löw; Lucilia caesar L., L. silvarum Mg.; Anthomyia radicum L.; Spilogaster duplicata Mg.; Chortophila cilicrura Rond., Ch. dissesta Mg., Ch. floccosa Mg.; 2 Schlupfwespen, 5 Apiden.

583. E. malacoides Willd.

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola die Furchenbiene Halictus calceatus Scop.

584. E. gruinum W. Die in Südeuropa und Nordafrika heimische Pflanze hat, nach Ludwig (Bot. Centr. Bd. VIII. S. 357—362), blaue, grosse, protogyne, strahlig-symmetrische Blüten, deren Durchmesser 28 mm beträgt. Die Staubblätter biegen sich anfangs nach aussen, später wieder nach innen, wobei zuletzt Selbstbestäubung eintritt.

585. E. macrodenum L'Hérit. Diese in den Pyrenäen heimische Art hat, nach Ludwig, so ausgeprägt protandrische Blüten, dass Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Die beiden oberen Kronblätter haben ein grosses, auffälliges Saftmal. Diese Art ist, nach Ludwig (Bot. Centralbl. VIII. S. 87, 88), adynamandrisch.

586. E. Gussonii Ten. Diese kleinblütige, südeuropäische Art ist fast homogam.

587. E. Manescavi Coss. Diese in den Pyrenäen heimische Art besitzt, nach Ludwig, purpurviolette, dunkler geaderte Kronblätter, von denen die oberen am Grunde mit Saftmal ausgestattet sind. Die Blütedauer der protogynen Blumen beträgt 1½—3 Tage, die Blütezeit der Pflanze 4 Monate.

Die Pflanze ist bis zu einem gewissen Grade auto-, resp. allokarp. Von 44 Blüten hatten 26 nach Bestäubung von demselben Stocke Früchte angesetzt, von denen allerdings nur 4 % zur Reife kamen.

588. E. moschatum L'Hérit. Nach Ludwig sind die purpurnen, unscheinbaren, kurzlebigen Blüten homogam oder schwach protogyn.

589. E. maritimum L'Hérit. ist, nach Ludwig, zuweilen pseudokleistogam.

132. Pelargonium L'Hérit.

Nach Hildebrand (Bot. Ztg. 1869, S. 479—481) sind manche Arten dieser Gattung protandrisch; die ersten Blüten sind rein weiblich.

590. P. triste L. Die grünlichen Blüten sah Plateau am Tage nur von einen kleinen Muscide besucht; da sie jedoch während der Nacht einen kräftigen Duft aushauchen, werden sie wahrscheinlich von Nachtinsekten befruchtet.

591. P. zonale ist nach Darwin selbststeril.

29. Familie Oxalidaceae DC.

Die Familie ist vertreten durch die Gattung

133. Oxalis L.

H. v. Mohl, Bot. Ztg. 1863; Hildebrand, Monatsber. d. Akad. d. Wiss. Berlin 1866; Bot. Ztg. 1871; Die Lebensverhältnisse der Oxalis-Arten, Jena 1884.

Homogame Blumen mit halbverborgenem Honig, welcher im Blütengrunde abgesondert wird.

Während unsere drei einheimischen Arten nur in je einer Blütenform auftreten, sind eine grosse Anzahl ausländischer Arten tri- oder dimorph. Künstliche Befruchtungsversuche, welche Hildebrand mit trimorphen Oxalis-Arten anstellte, bestätigen das von Darwin für andere dimorphe Pflanzen und für Lythrum Salicaria nachgewiesene Gesetz der grössten Fruchtbarkeit bei legitimer Befruchtung. Bei einzelnen Arten (auch bei Oxalis Acetosella) sind kleistogame Blüten beobachtet. Unsere drei Arten stimmen in Bezug auf die Blüteneinrichtung fast überein.

592. O. Acetosella L. [H. M., Befr. S. 169; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 237–238; Kirchner, Flora S. 342, 343; Knuth, Grundriss S. 39.] — Die chasmogamen Blüten sind, nach Kerner, von 9—6 Uhr geöffnet. Ihre weissen Kronblätter besitzen als Saftmal violette Längsadern und einen gelben Fleck am Grunde unmittelbar über der Honigdrüse. Der Nektar sammelt sich in fünf Vertiefungen im Grunde der Krone, welche durch fleischige, bis an die Staubfäden reichende Ansätze der Nägel der fünf Kronblätter gebildet werden. Da die Länge des Griffels veränderlich ist, so überragt die Narbe bald die Antheren, bald steht sie zwischen ihnen. Die Blumen werden nur selten besucht.

Alfken beobachtete bei Bremen Apis und Bombus terrester L. ♀.

Herm. Müller sah folgende Besucher:

A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Meligethes, häufig. b) *Staphylinidae*: 2. Omalium florale Payk., zahlreich. B. Thysanoptera: 3. Thrips, häufig.

In den Alpen sah derselbe (Alpenbl. S. 178, 179) noch 7 Fliegen und 1 Ameise, sowie gleichfalls Thrips.

In Dumfriesshire (Schottland) [Scott-Elliot, Flora S. 40] wurde 1 Muscide als Besucher beobachtet.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes picipes Sturm, sgd. B. Thysanoptera: 2. Thrips sp.

Die kleistogamen Blüten hat zuerst Hugo von Mohl (Bot. Ztg. 1863) beschrieben. (Vgl. Bd. I. S. 63—63.)

593. O. stricta L. [Kirchner, Flora S. 343; Schulz, Beitr I. S. 31; Kerner, Pflanzenleben II.] — Die hellgelben Blumen sind, nach Kerner, von 8—4 Uhr geöffnet. Die Blüteneinrichtung ist derjenigen der vorigen Art sehr ähnlich, doch stehen, nach Schulz, die Antheren der längeren Staubblätter mit der gleichzeitig mit ihnen entwickelten Narbe in gleicher Höhe und liegen ihr an, so dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Die kürzeren Staubblätter dienen der Kreuzung. Bei schlechtem Wetter bleiben, nach Kerner, die Blüten geschlossen. Kleistogame Blüten sind bisher nicht beobachtet.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in Flandern Apis, 2 Schwebfliegen, 2 Falter. (Bot. Jaarb. VI. S. 238).

594. O. corniculata L. stimmt in der Blüteneinrichtung gänzlich mit O. stricta überein. Auch bei dieser Art bleiben, nach Kerner, die Blüten bei schlechtem Wetter geschlossen und befruchten sich pseudokleistogam.

595. O. cernua. Diese in Sicilien und Sardinien eingewanderte und auf diesen Inseln verbreitete Art ist, nach Nicotra (Oss. antobiol.), dort ausschliesslich mikrostyl, woraus sich die Sterilität der Pflanze in der genannten Gegend erklärt. Narbenpapillen sind fast nicht vorhanden. Die Pollenkörner sind nicht homogam. Da die kürzeren Staubblätter rascher als die Griffel heranwachsen, so findet man häufig die Narben mit Pollen belegt; doch scheint diese Bestäubung ohne Erfolg zu sein. Nicotra beobachtete auch kleistogame Blüten oder doch Übergänge zu solchen, welche vielleicht hin und wieder Früchte hervorbringen.

30. Familie **Tropaeolaceae** Juss.

134. Tropaeolum L.

Protandrische Immenblumen, deren gespornter Kelch Nektar absondert und birgt.

596. T. majus L. [Sprengel, S. 213—227; Delpino, Sugli app. S. 30; Knuth, Bijdragen.] — Ausgeprägt protandrische Hummelblume. Die gelben Kronblätter haben am Grunde ihrer Platte einen roten, als Saftmal dienenden Fleck. Wenn die Blüte sich öffnet, sind die Staubblätter noch sämtlich abwärts

Fig. 73. Tropaeolum majus L. (Nach der Natur.)
A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande: eine Anthere (*a*) steht im Blüteneingange. *B.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande: die Narbe (*s*) steht im Blüteneingange. (Nat. Grösse.)

gebogen und die Antheren haben sich noch nicht geöffnet; auch der Griffel ist noch sehr kurz, und die Narben liegen noch aneinander. Alsdann richtet sich ein Staubblatt nach dem anderen in die Höhe, öffnet seine Antheren gerade vor dem Blüteneingange und biegt sich dann wieder abwärts, wenn am folgenden Tage ein zweites Staubblatt sich aufrichtet und seine pollenbedeckte Anthere

vor den Blüteneingang stellt. Haben die sämtlichen acht Staubblätter diese Bewegungen ausgeführt, haben sie sich also sämtlich mit verwelkten Antheren abwärts gebogen, so hat der Griffel auch die Länge erreicht, dass die nun allmählich empfängnisfähige Narbe gerade diejenige Stellung einnimmt, welche vorher die pollenbedeckten Antheren inne hatten. Beim Besuch einer jüngeren Blume wird also ein zum Nektar vordringendes Insekt sich an der Körperunterseite mit Pollen behaften, den es älteren Blüten auf die Narbe bringen muss.

Als Besucher beobachtete Sprengel eine Ameise (im Sporn), kleine Spinnen („die vermutlich auf die hineinkriechenden kleinen Insekten Jagd machen“) und eine Fliege („die aber nicht für die Befruchtung bestimmt war, denn das dumme und träge Insekt hielt die Saftdecke für den Safthalter, steckte seinen Saugrüssel hinein und fand, weil es vorher geregnet hatte, Regentropfen in demselben“).

Als Besucher sah ich in Schleswig-Holstein, Mecklenburg, Pommern, Thüringen Bombus hortorum L., auch in der Färbung nigricans Schmdkn. (sgd., in jeder Blüte einige Sekunden verweilend). Zwar ist der Sporn 25 mm lang, so dass der bis 21 mm lange Rüssel dieser Hummel nicht bis zum Grunde des Sporns reichen würde; doch ist der Sporneingang so weit, dass die Hummel ihren Kopf in denselben 5 mm weit zwängen und so den Honigbehälter auslecken kann. Es ist also die Gartenhummel der regelmässige Befruchter der Kapuzinerkresse. Ausser dieser sah ich auch einmal einen Ohrwurm (Forficula auricularia) halb im Sporn stecken und in demselben so hartnäckig verweilen, dass ich die Blüte abpflücken und das Insekt in seiner Thätigkeit beobachten konnte: es konnte offenbar von dem ausnahmsweise weit den Sporn anfüllenden Nektar etwas erlangen. Als dritten Besucher beobachtete ich Apis mellifica L. ☿. Diese drang zuerst so tief wie möglich in den Sporn und machte vergebliche Saugversuche. Als es ihr nicht gelang, Honig in genügender Menge zu bekommen, sammelte sie von nun an nur Pollen und machte, durch die Erfahrung gewitzigt, nicht einmal einen Versuch mehr, zu saugen. — Auch Alfken beobachtete bei Bremen Bombus hortorum L. ♂, sgd.

597. T. minus L. [Knuth, Bijdragen.] — Diese, wie die vorige, aus Peru stammende Pflanze hat eine sehr ähnliche Blüteneinrichtung. Der Sporn ist jedoch meist noch erheblich länger, nämlich von 25—35 mm. Es ist daher keine unserer deutschen Hummeln oder Bienen imstande, bis in den Grund der längsten Sporne zu gelangen, selbst wenn sie den etwa 5 mm langen Kopf in den Sporneingang steckt. Ein Staubblatt nach dem andern stellt die pollenbedeckte Anthere in den Blüteneingang und legt sich nach dem Abblühen derselben gegen die Blumenkrone zurück. Haben alle Antheren ausgeblüht, so stellt sich die dreizipfelige Narbe in den Blüteneingang, so dass nunmehr diese von den honigsaugenden Besuchern berührt wird. Die drei unteren Kronblätter besitzen nach dem Blüteninnern zu gerichtete Fransen, welche verhindern, dass die Besucher den Versuch machen, in den unteren Teil der Blüte einzudringen. Dieselben werden vielmehr genötigt, oberhalb der nach oben aufgesprungenen Anthere oder der Narbe gegen den Sporneingang vorzugehen.

31. Familie **Balsaminaceae** A. Rich.

135. Impatiens L.

Ausgeprägt protandrische Bienenblumen, selten Schwebfliegenblumen, welche den Nektar im Grunde des Kelchspornes absondern. Einige Arten (auch Impatiens

noli tangere), besonders nordamerikanische, haben, nach Hugo von Mohl (Bot. Ztg. 1863), hin und wieder kleistogame Blüten. Die Beschreibung derselben durch Hugo von Mohl ist in Band I. S. 64 gegeben. Manche nordamerikanische Arten von Impatiens werden von Kolibris besucht.

598. I. noli tangere L. [Kirchner, Flora S. 346, 347; Knuth, Grundriss S. 38—39; Bijdragen.] — In den grossen, goldgelben, im Schlunde rot punktierten, hängenden Blüten umschliessen die an der Oberlippe sitzenden, unter einander verwachsenen Antheren der fünf Staubblätter die Narbe. Mit dem Öffnen der Blüte sind auch die Staubbeutel aufgesprungen, so dass eine zum Honig vordringende Hummel mit ihrem Rücken den Pollen abstreifen muss. Später löst sich die Staubblattkapuze, und nun erst entwickelt sich die Narbe, die dann dieselbe Stelle einnimmt, wie vorher die Staubbeutel. Durch noch sitzengebliebenen Pollen ist spontane Selbstbestäubung möglich.

Als Besucher sah ich bei Eutin zwei Hummelarten: Bombus lapidarius L. ♀ ♂ und B. hortorum L. ♀ ♂ (auch in der Färbung nigricans Schmdkn.), sgd. Eine Faltenwespe (Vespa media Retz. ☿) fand ich gleichfalls an den Blüten beschäftigt; sie schien den tief im Sporn befindlichen Honig zu erreichen. Bei Flensburg beobachtete ich auch die Erdhummel (Bombus terrester L.), die aber nicht imstande war, den Sporn völlig zu entleeren. H. Müller beobachtete in Mitteldeutschland gleichfalls Hummeln, ohne jedoch die Art feststellen zu können. Pollensammelnd und dabei auch gelegentlich Fremdbestäubung herbeiführend, sah Loew eine kleine Biene (Halictus cylindricus F. ♀). Von unberufenen Gästen bemerkte Müller ferner auch einen Halictus (H. zonulus Sm. ♀), 2 Käfer (Meligethes und Dasytes flavipes F.) und eine Fliege (Sargus cuprarius L. ♂).

Herm. Müller fand (Alpenbl. S. 179) die Blüten im Prättigau häufig von Bombus mastrucatus Gerst. angebissen und bemerkt dazu, dass die Blume dort wohl oft von der durch Darwin (Cross. S. 367) nachgewiesenen Fähigkeit, sich durch spontane Selbstbestäubung fortzupflanzen, Gebrauch machen wird.

599. I. parviflora DC. [Bennett, Impatiens; Henslow, Selffertilisation; Knuth, Bijdragen.] — Die kleinen, hellgelben Blüten haben dieselbe Einrichtung wie vor., doch ist spontane Selbstbestäubung, nach Henslow, begünstigt. Kleistogame Blüten kommen, nach Bennett, nicht vor. Als Besucher sah ich in Kieler Gärten niemals eine Biene, sondern wiederholt eine kleine Schwebfliege (Syrphus balteatus Deg.) andauernd saugend und stets mehrere Blüten hinter einander besuchend.

a

Fig. 74. Impatiens parviflora DC. (Nach der Natur).
Blüte von vorn. *a* Antheren.

Auch am 10. September 1897 sah ich (Notizen) im Garten der Ober-Realschule zu Kiel die Blüten von Schwebfliegen und zwar fast ausschliesslich von Syrphus corollae F. besucht. Diese hielt sich zuerst im Sonnenscheine vor der Blüte schwebend, näherte sich ihr auf wenige Millimeter, schwebte dann wieder etwas zurück und wiederholte dieses Spiel mehrere Male nach einander, bis sie sich endlich auf dieselbe niederliess, teils um zu saugen, teils um Pollen zu fressen. Auch Syrphus ribesii L. sah ich an demselben Morgen einige Male

die Blüten besuchen, während Apis die Blüten verschmähte, indem sie zwischen den Blütenständen hindurchflog und die Blumen von Sedum maximum stetig besuchte. Demnach sehe ich I. parviflora für eine Schwebfliegenblume an und nicht für eine Bienen- oder Hummelblume, wie es die anderen bei uns kultivierten Arten sind.

Im allgemeinen ist der Insektenbesuch von Impatiens parviflora ein recht geringer; da aber trotzdem alle Blüten sich zu Früchten entwickeln, so ist anzunehmen, dass die Pflanze selbstfertil ist.

600. I. Balsamina Tilo. [Sprengel, S. 400; Hildebrand, Bot. Ztg. 1867; Delpino, Sugli app. S. 30, 31.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von I. noli tangere überein: in jüngeren Blüten bedecken sich die Besucher mit Pollen, den sie auf die Narbe älterer bringen, in denen die Staubblätter bereits abgefallen sind.

Die Befruchter sind Bienen (Hummeln). Auch Prunet (Rev. gén. d. Botanique 1892) sah die Blüten von zahlreichen Insekten, besonders Apis, Bombus hortorum L. und terrester L., Polistes gallica L., besucht.

601. I. glanduligera Royle (= J. Roylei Walp.). [Delpino, Ult. oss. II; Hildebrand, Bot. Ztg. 1867; Stadler, Beitr.; Loew, Jahrb. f. Syst. Bd. 14. 1891. S. 166—182; Knuth, Bijdragen.] — Diese aus Ostindien stammende, bei uns in Gärten häufig angepflanzte Art ist eine ausgeprägte Hummelblume. Die grossen, purpurroten, mit kurzem Sporn versehenen, ausgeprägt protandrischen Blüten haben eine solche Grösse, dass ein Hummelkörper darin gerade Platz hat. Die Besucher streifen in Blüten, die sich im

A. a n
B. s n

Fig. 75. Impatiens glanduligera Royle. (Im Längsschnitt. Nach der Natur.)
A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande: die pollenbedeckten Antheren (*a*) stehen über dem Blüteneingange. *B.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande: die Narbe (*s*) steht über dem Blüteneingange. *n* Nektarium. (Nat. Gr.)

ersten Stadium befinden, die pollenbedeckten Antheren mit ihrem Rücken, in den im zweiten Zustande befindlichen die Narbe mit derselben Stelle. Dabei verschwinden sie gänzlich in der Blüte, wenn sie aus dem kurzen, stummelförmigen Sporn Nektar saugen und kehren aus den im männlichen Zustande befindlichen Blüten mit einem 1—3 mm langen Pollenstreich auf dem Rücken zurück.

Als Besucher sah ich in Kieler Gärten: 1. Bombus agrorum F. ♀ ♂; 2. B. lapidarius L. ♂; 3. B. terrester L. ♀ ♂. Alle 3 sehr häufig, sgd. Auch Apis mellifica L. ☿ sah ich als Besucher; auch sie streift beim Hinein- und Hinausschlüpfen mit ihrer Körperoberseite leicht die Antheren bezw. die Narbe, kann also auch Kreuzung herbeiführen.

Diese Auffassung von der Blüteneinrichtung, welche in meiner Abbildung dargestellt ist, haben auch Delpino und Hildebrand. Loew bestreitet zwar die Möglichkeit einer solchen Bestäubungseinrichtung nicht, doch scheint ihm dieselbe nicht die normale, durch den Blütenbau selbst angezeigte zu sein: die auffallend narbenähnliche Ausbildung der Ligularspitzen, sagt dieser Forscher, die Anbringung derselben in einem von vorn leicht zugänglichen Spalt, die Lage des letzteren an dem am weitesten nach vorn vorspringenden Punkte des Andröceums dicht oberhalb der „Pollenstreufläche", endlich die Auffindung einer schlauchtreibenden Pollenmasse auf der Oberfläche der geschlossenen Narbe — alle diese Momente führen darauf, den spaltenförmigen Hohlraum zwischen den vorderen Staubfäden als „Bestäubungskammer" und die Ligularspitzen als „Pseudonarben, resp. Pollenfänger" anzusprechen. Wenn beispielsweise eine entsprechend grosse Hummel — auf der Pfaueninsel bei Potsdam Bombus agrorum F. und B. terrester L. — in den weiten Blüteneingang anfliegt, so setzt sie sich zunächst auf die Unterlippenblätter, wobei ihr die seitlichen Zähne als Haltpunkte für die Beine dienen, und sucht dann den Kopf unterhalb des von der Decke des Blüteneingangs herabhängenden Geschlechtsapparats fortzuschieben, um in das weite, sackförmige, an seinem Ende den Honig absondernde Kelchblatt einzudringen. Indem sie dabei mit dem Kopfe gegen das Andröceum drückt, schiebt sie wahrscheinlich die innerhalb des letzteren schräg nach vorwärts gerichtete Narbenspitze nebst den Pollenfängern (d. h. dem Ligularkrönchen) ein wenig nach vorn; aber auch ohne diese Annahme muss die Hummel in vielen Fällen beim Drücken gegen den Vorderrand des Andröceums ihre weit vorragenden Kopfhaare in den Spaltraum einführen und hier mit der Stempelspitze in Berührung bringen. Sofern sie an jenem dabei Pollen einer vorher besuchten Blüte mitbringt, wird derselbe von dem trichterförmigen Ligularkrönchen festgehalten und auf der dazwischen befindlichen, narbentragenden Ovariumspitze zum Keimen gebracht. Der Umstand, dass die Narben von I. Roylei verwachsen bleiben und die Ligularspitzen ganz augenscheinlich an ihre Stelle treten, spricht besonders für diese Deutung.

Loew beobachtete auch eine Zwergblüte, welche einen Übergang zwischen chasmogamer und kleistogamer Einrichtung bildete. Eigentlich kleistogame Blüten, welche bei zahlreichen Arten dieser Gattung bemerkt worden sind, wurden bisher bei I. Roylei nicht beobachtet.

602. I. latifolia DC. ist, nach Loew (a. a. O.), falterblütig und besitzt nicht verwachsene Narben, sondern diese ragen in Form dünner, schwach gelappter Hautlamellen vor.

32. Familie Rutaceae Juss.

Knuth, Grundriss S. 39; Urban, Jahrb. d. bot. G. zu Berlin, 1883.

Die Arten der Gattung Ruta sind Ekelblumen, durch deren scharfen Geruch und trübgelbe Blütenfarbe Hymenopteren und vornehmlich fäulnisliebende Fliegen angelockt werden, während die Arten von Dictamnus von Apiden besucht werden. Durch ausgeprägte Protandrie tritt bei den Arten beider Gattungen bei Insektenbesuch Fremdbestäubung ein.

136. Ruta Tourn.

Blumen mit freiliegendem Nektar, welcher von einer unter dem Fruchtknoten sitzenden fleischigen Scheibe abgesondert wird.

603. R. graveolens L. [Sprengel, S. 236; H. M., Befr. S. 158, 159; Weit. Beob. II. S. 213; Schulz, Beitr. II. S. 59, 60; Kirchner, Flora S. 348; Knuth, Herbstbeob.] — Die Blüteneinrichtung dieser Pflanze hat, wie H. Müller treffend bemerkt, viele Ähnlichkeit mit derjenigen von Parnassia palustris, indem bei beiden zuerst die Staubblätter nach einander zur Entwickelung kommen, worauf die Narbe folgt. Die Sicherung der Pollenübertragung geschieht bei beiden dadurch, dass die den bequemsten Sitz darbietende Blütenmitte erst von je einem aufgesprungenen Staubbeutel und dann von der Narbe eingenommen wird. Endlich bringt bei beiden die offene Lage des Honigs ähnliche Gäste (Fliegen und kurzrüsselige Hymenopteren), doch erhalten im Gegensatz zu den weissen, auch von Käfern besuchten Blüten von Parnassia, die trübgelben von Ruta keinen Käferbesuch.

Ein Unterschied ist jedoch vorhanden, indem bei Ruta sich sämtliche Staubblätter, bevor die Narbe verwelkt, nach Urban, noch einmal in die Höhe biegen, so dass, wenn die Antheren noch Pollen enthalten, dieser auf die Narbe hinabfällt, mithin gegen Ende der Blütezeit spontane Selbstbestäubung möglich ist, die jedoch von Schulz als ausgeschlossen bezeichnet wird.

Als Besucher sahen Herm. Müller in Westfalen (1), Buddeberg (2) in Nassau und ich (!): in Schleswig-Holstein:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia obelisca Mg., sgd. und pfd. (Winnertz); 2. A. pratensis Mg., w. v. (dgl.); 3. A. radicum L., w. v. (dgl.); 4. Calliphora erythrocephala Mg., w. v. (!, 1); 5. Lucilia caesar L., w. v. (!); 6. L. cornicina F., w. v. (1); 7. L. silvarum Mg., w. v. (1); 8. Pollenia rudis F., w. v. (1); 9. Sarcophaga albiceps Mg., w. v. (1); 10. S. carnaria L., w. v. (1, !); 11. S. haemorrhoa Mg., w. v. (1); 12. Scatophaga stercoraria L., w. v. (!); 13. Sepsis, w. v. (1). b) *Stratiomyidae*: 14. Chrysomyia formosa Scop., sgd. (2); 15. Sargus cuprarius L., sgd. und pfd. (1). c) *Syrphidae*: 16. Ascia podagrica F., w. v. (1); 17. Eristalis sepulcralis L., w. v. (1); 18. E. tenax L., w. v. (!); 19. Helophilus floreus L., w. v. (1); 20. Melithreptus pictus Mg., w. v. (1); 21. Syritta pipiens L., w. v. (!, 1); 22. Syrphus nitidicollis Mg., w. v. (1); 23. S. ribesii L., w. v. (1). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 24. Apis mellifica L. ☿, sgd. (!, 1); 25. Halictus sexnotatus K. ♀, sgd. (1); 26. H. tetrazonius Kl. ♀, sgd. (!, 1); 27. Prosopis sinuata Schenck. ♀, sgd. (1, 2); 28. Sphecodes gibbus L. ♀, sgd. (2). b) *Chrysidae*: 29. Chrysis ignita L., sgd. (1). c) *Evaniadae*: 30. Gasteruption affectator F., sgd. (1); 31. G. jaculator F., sgd. (1). d) *Ichneumonidae*: 32. Ichneumon sp., sgd. (1). e) *Scoliidae*:

33. Tiphia minuta v. d. L. ♂, sgd. (1). f) *Sphegidae*: 34. Crabro chrysostoma Lep. ♂, sgd. (2); 35. C. clavipes L., sgd. (1); 36. C. dives H.-Sch. ♂, sgd. (2); 37. C. elongatulus v. d. L. ♀, sgd. (1); 38. C. guttatus v. d. L. ♂, sgd. (2); 39. Oxybelus bellus Dhlb., sgd. (1); 40. Pseudagenia carbonaria Scop. ♂, sgd. (1); 41. Trypoxylon figulus L., sgd. (1). g) *Vespidae*: 42. Odynerus parietum L. ♂, sgd. (1, 2); 43. Polistes gallica L., sgd. (2).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syritta pipiens L., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; F. F. Kohl in Tirol die Faltenwespe: Eumenes pomiformis F.

Die Form divaricata Tenore sah Schletterer bei Pola von der Maskenbiene Prosopis clypearis Schck. besucht.

604. R. bracteosa DC. [Knuth, Capri] sah ich auf Capri nur von wenigen Fliegen und einer Ameise besucht. Die Blüteneinrichtungen und die Anlockungsmittel dieser Art entsprechen denjenigen von R. graveolens.

137. Dictamnus Tourn.

Protandrische Immenblumen.

605. D. albus L. [Delpino, Ult. oss. S. 145; Hildebrand, Bot. Ztg. 1870; Loew, Bl. Fl. S. 214; Urban a. a. O.; Jordan a. a. O.; Kerner a. a. O.; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung ist derjenigen von Aesculus Hippocastanum sehr ähnlich. Aus den zitronenduftenden Blüten ragen, wie Delpino zuerst auseinandergesetzt hat, im ersten Zustande die pollenbedeckten Staubblätter, im zweiten die empfängnisfähige Narbe hervor. Sie dienen

A. a

B. s a

Fig. 76. Dictamnus albus L. (Nach der Natur.)

A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande: die Antheren (*a*) stehen im Blüteneingange. *B.* Blüte im zweiten Zustande: die Narbe (*s*) ist zwischen den Staubblättern hervorgetreten. (Natürl. Gr.)

den besuchenden Insekten als Anflug- und Haltestelle. Während des männlichen Zustandes der Blüte liegen die Staubblätter auf der Unterlippe und krümmen sich oberhalb der Mitte aufwärts, während der Griffel noch zwischen ihnen verborgen liegt. Nach dem Verstäuben strecken sich die Staubfäden gerade, während nunmehr der Griffel sich mit der entwickelten Narbe rechtwinklig aufwärts biegt und so der weibliche Zustand folgt. Ein zu dem im Blütengrunde abge-

sonderten Nektar vordringender, entsprechend langer Insektenrüssel muss daher zwischen den Kronblättern und den Staubblättern, bezüglich der Narbe, eingeführt werden, so dass beim Besuch zweier verschieden alter Blüten Fremdbestäubung erfolgen muss.

Ich sah im botanischen Garten zu Kiel mehrere Apiden: 1. Megachile willughbiella K. ♀ ♂; 2. Bombus lapidarius L. ☿; 3. Apis mellifica L. ☿; alle drei häufig, sgd. Von diesen Besuchern flog jedoch nur die Honigbiene immer so an, dass sie die Antheren, bezügl. die Narbe berührte, also regelmässig Fremdbestäubung herbeiführte. Die beiden anderen flogen oft seitlich an, so dass sie nur die Staubfäden berührten.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 2. Bombus agrorum F. ♀ ☿, sgd. und psd.; sowie an der var. roseus daselbst:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Megachile centuncularis L. ♀, psd., dabei über den Staubgef. schwebend und den Pollen mit der Bauchbürste abstreifend; 2. M. circumcincta K. ♂, sgd.

606. Correa Sm. ist protandrisch. [Delpino, Ult. oss. S. 170.] — Zahlreiche Arten des botanischen Gartens zu Berlin hat Urban (Jahrb. d. K. bot. G. u. bot. Mus. zu Berlin II. 1883, p. 366—404, Taf. XIII) auch in Bezug auf die Bestäubungseinrichtungen untersucht (vergl. Ref. im Bot. Centralbl. Bd. XIV, 1883, p. 200—204). — Urban giebt zum Schluss folgende Übersicht über den Blütenbau und die Bestäubungseinrichtungen der von ihm beobachteten Rutaceengattungen:

I. Pflanzen monoklinisch.

A. Mit protandrischen Blüten.

1. Die Staubfäden führen die Antheren successive an den Punkt, wo später die entwickelte Narbe liegt, und wieder in die Aufblühstellung zurück.

a) Griffel (und Narbe) im männlichen Zustand nicht entwickelt.

α) Ruta. Die Filamente sind anfangs horizontal, verlängern sich erheblich, legen sich dem Ovar an, bewegen sich wieder zurück und richten sich noch einmal auf. Petala wagerecht. Selbstbestäubung meist unmöglich.

β) Coleonema. Die Filamente sind anfangs aufrecht, kurz, verlängern sich, biegen sich über und strecken sich wieder gerade. Petala unterwärts röhrenförmig zusammentretend. Spontane Selbstbestäubung durch herabfallenden Pollen möglich.

b) Griffel schon in männlichem Zustand (wenn auch nicht vollständig) entwickelt, aber so gerichtet, dass Selbstbestäubung nicht eintreten kann.

* Blüten zygomorph.

α) Dictamnus. Die Staubfäden liegen auf der Unterlippe, krümmen sich, die unteren zuerst, oberhalb der Mitte nach aufwärts und strecken sich nach dem Verstäuben gerade. Der Griffel anfangs etwas abwärts gebogen, biegt sich nach dem Verstäuben rechtwinkelig aufwärts.

β) Calodendron. Die Staubfäden sind nach aufwärts gebogen, strecken sich, die vorderen zuerst, zum Verstäuben fast gerade und biegen sich

zuletzt auswärts. Der Griffel, anfangs abwärts gebogen, streckt sich nach dem Verstäuben gerade.

** Blüten aktinomorph. Die Filamente verlängern sich nach dem Aufblühen (successive) noch bedeutend.

α) Diosma. Der Griffel ist zuerst dicht über dem Ovar horizontal eingebogen. Die Petala richten sich zuletzt wieder auf; zwischen ihnen hindurch krümmen sich zuletzt die Filamente nach auswärts.

β) Adenandra. Wie vorher, aber zuletzt neigen sich nicht die Petala, sondern die Staminodien wieder zusammen, während die fruchtbaren Staubfäden sich nur wenig auswärts gebogen hatten.

γ) Barosma. Der Griffel biegt sich nach dem Aufblühen durch die Staminodien hindurch nach aus- und abwärts. Die Petala bleiben in wagerechter Stellung, die Staminodien liegen dem Ovarium an, die fruchtbaren Staubfäden nehmen nach dem Verstäuben ihre anfängliche horizontale Lage wieder an.

2. Die Staubfäden führen nur eine Bewegung und zwar gleichzeitig aus: im männlichen Zustand stehen die Filamente senkrecht oder sind etwas zu einander hingeneigt, so dass sich die Antheren am Rande berühren, im weiblichen haben sie sich nach auswärts gebogen.

a) Die Antheren werden beim Auseinanderweichen der Filamente abgegliedert und fallen ab. Da jetzt erst die Narbenstrahlen auseinandertreten, so ist Selbstbestäubung unmöglich: Ravenia.

b) Die Antheren persistieren an den auseinandergetretenen Filamenten.

* Im männlichen Stadium kann aus den Antheren fallender Pollen auf die noch ungestielte oder unvollkommen entwickelte Narbe gelangen und später Selbstbestäubung herbeiführen; auch noch später kann der Wind oder die Stellung der Blüten Pollen aus den zurückgebogenen Antheren auf die entwickelte Narbe führen.

α) Zieria und Eriostemon mit im zweiten Stadium der Blüte heranwachsendem Griffel.

β) Boronia (ex parte) mit erst später normal entwickelter Narbe.

γ) Erytrochiton mit erst später heranwachsendem Griffel, dessen Narbe aber die noch nicht auseinander getretenen Antheren noch berührt.

** Weder im männlichen noch im weiblichen Zustand kann Pollen aus den Antheren spontan auf die Narbe gelangen, sowohl wegen der Stellung der Antheren, als auch wegen der Klebrigkeit des Pollens: Metrodorea.

3. Die Staubfäden führen bei und nach dem Verstäuben keinerlei Bewegung aus.

a) Correa. Selbstbestäubung der hängenden Blüten zuletzt nach dem Auseinanderweichen der Narbenlappen ermöglicht.

b) Agathosma (ex parte). Der Griffel wird im männlichen Stadium von den Staminodien eingeschlossen; im weiblichen kann die Narbe bei aus-

bleibendem Insektenbesuch gewöhnlich noch zuletzt von Pollen der Antheren benachbarter Blüten bestäubt werden.

B. Mit homogamen Blüten.

1. Spontane Selbstbestäubung unmöglich.

a) Boronia (ex parte) infolge klebrigen Pollens.

b) Triphasia, weil die Narbe die Antheren bedeutend überragt.

2. Spontane Selbstbestäubung infolge der Stellung der Staubfäden unmöglich, aber gegenseitige spontane Bestäubung benachbarter Blüten durch Stellung und Drehung der Antheren begünstigt: Agathosma (ex parte).

3. Spontane Selbstbestäubung und Fremdbestäubung erschwert, Selbstbestäubung durch Insektenhülfe unausbleiblich: Crowea.

4. Spontane Selbstbestäubung ermöglicht, Fremdbestäubung begünstigt: Cusparia, Choisya, Skimmia (ex parte), Murraya, Citrus.

II. Pflanzen diklinisch.

Selbstbestäubung unmöglich, Fremdbestäubung notwendig: Ptelea, Skimmia (ex parte). — Vgl. auch die folgende Familie (Ptelea.)

33. Familie **Xanthophyllaceae** Juss.

138. Ptelea L.

Scheinzwitterig-zweihäusige, in trugdoldig angeordneten Trauben sitzende grünliche Blüten mit verborgenem Honig, welcher im Grunde der Blüte abgesondert wird.

606. P. trifoliata L. [Knuth, Bijdragen.] — Der bei uns nicht häufig angepflanzte Strauch stammt aus Nordamerika. Die weisslich-grünen Blüten duften stark nach Hyazinthen; sie sondern sehr geringe Mengen Nektar im Grunde der Blüte unterhalb des Fruchtknotens ab; er wird in den weiblichen Blüten von dem Fruchtknoten, in den männlichen auch noch durch die Haare der Staubfäden verborgen. Die weiblichen Blüten zeigen verkümmerte Staubblätter, deren Antheren keinen Pollen entwickeln; sie werden von der an der Spitze des Griffels sitzenden Narbe um 1—2 mm überragt. Die männlichen Blüten besitzen einen ziemlich grossen, aber sich nicht weiter entwickelnden Fruchtknoten. Die fünf Staubblätter sind an der Innenseite ihrer Fäden in der unteren Hälfte mit dicht stehenden, ziemlich langen, weissen Haaren besetzt, welche zum Schutze des Nektars gegen Regen und unberufene Gäste dienen. Die Antheren springen gleichzeitig auf und stellen ihre pollenbedeckten Seiten nach oben, so dass ein honigsuchendes Insekt sich am Kopfe, bezw. am Thorax ringsum mit Blütenstaub bedeckt, den es beim Besuch einer weiblichen auf die Narbe legen muss. Die männlichen Blüten sind erheblich grösser (Durchmesser 14 mm) als die weiblichen und haben auch, wie es mir scheint, einen etwas kräftigeren Geruch, so dass sie zuerst von den Insekten aufgesucht werden.

Als Besucher sah ich am 20. 6. 96 in Kieler Gärten die Honigbiene (zahlreich, sgd., dicht mit Pollen bedeckt) und eine Schwebfliege: Syritta pipiens L. (einzeln, pfd. und sgd.).

34. Familie **Celastraceae** R. Br.

Zwittrige oder eingeschlechtige, meist wenig auffallende Blumen mit freiliegendem oder halbverborgenem Honig.

139. Evonymus Tourn.

Unansehnliche, protandrische Blumen mit freiliegendem Honig, welcher von einer den Griffel umgebenden, fleischigen Scheibe abgesondert wird.

608. E. europaea L. [Delpino, Altri app. S. 52; H. M., Befr. S. 153, 154; Kirchner, Flora S. 357; Schulz, Beitr. II. S. 61; Knuth, Bijdragen.] — In den grünlichen, triöcischen Blüten ist der Nektar so flach liegend und so allgemein zugänglich, dass er hauptsächlich von kurzrüsseligen Insekten aufgesucht wird. Die Zwitterblüten sind protandrisch. Die vier Staubblätter sind von der Narbe entfernt und stehen auf steifen Fäden. Ihre Antheren springen nach aussen auf, während die Narbe noch unentwickelt ist. Sie entfaltet ihre Lappen erst mehrere Tage später und schliesst sie nach eingetretener Befruchtung wieder. Spontane Selbstbestäubung ist mithin gänzlich ausgeschlossen. Bei eintretendem Insektenbesuche wird fast immer Fremdbestäubung erfolgen, Selbstbestäubung unter Umständen dann, wenn in den ersten Blühtagen kein Insektenbesuch erfolgte. Pollen, nach Warnstorf, weiss, elliptisch, sehr warzig, bis 50 μ lang und 25 μ breit. Ausser den Zwitterblüten finden sich auch eingeschlechtige, in denen die Überreste des anderen Geschlechts vorhanden, aber nicht funktionsfähig sind. Sie sind, nach Schulz, gyno- und andromonöcisch, selten gyno- und androdiöcisch verteilt.

Als Besucher sah Schulz in Südtirol ausser Fliegen auch Schlupfwespen, Ameisen und Käfer. Letztere hat H. Müller ebensowenig als Besucher der trübgelben Blüten von Evonymus beobachtet, als er sie auf den etwa ebenso gefärbten von Ruta gesehen hatte. Ich habe gleichfalls keine Käfer beobachtet. In Nord- und Mitteldeutschland sahen H. Müller (1) und ich (!) folgende Blumengäste:

A. Diptera: a) *Bibionidae*: 1. Bibio hortulanus L., sgd. (1); zahlreiche winzige Mücken (1). b) *Muscidae*: 2. Calliphora erythrocephala Mg., sgd und pfd. (1); 3. C. vomitoria L., sgd. (1, !); 4. Echinomyia fera L., sgd. und pfd. (!); 5. Lucilia cornicina F., w. v. (1, !); 6. Musca domestica L., w. v. (1, !); 7. Sarcophaga carnaria L., w. v. (1, !); 8. Scatophaga merdaria F., w. v. (!); 9. Sc. stercoraria L., sgd. (1). c) *Syrphidae*: 10. Eristalis nemorum L., sgd. und pfd. (!); 11. E. tenax L., sgd. (1); 12. Helophilus floreus L., sgd. (1); 13. Syritta pipiens L., sgd. (1); 14. Syrphus ribesii L., sgd. (1); 15. S. sp., sgd. und pfd. (!); 16. Xanthogramma citrofasciata Deg., sgd. (1). B. Hymenoptera: *Formicidae*: 17. Formica sp., sgd. (1).

Schiner beobachtete in Österreich die Schwebfliege Criorhina asilica Fall., hfg.

609. E. latifolius Scop. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

Diptera: *Muscidae*: Calliphora erythrocephala Mg., sgd.

610. E. americanus L. sah derselbe dort von der Honigbiene, sgd., besucht.

611. E. japonicus Thb.

An den Blüten dieser aus Japan stammenden Art beobachtete F. F. Kohl in Tirol die Goldwespen: Chrysis leachii Shuck, Chr. viridula L., Chr. splendidula Rossi, Chr. rutilans Oliv., Chr. scutellaris Fabr., Chr. analis Spin., Chr. distinguenda Spin., Chr. comparata Lepel., Chr. inaequalis Dhlb., Stilbum nobile Sulz., Hedychrum nobile Scop., H. rutilans Dhlb., Holopyga rosea, H. chrysonota Foerst., Ellampus caeruleus Pall. und die Faltenwespen: Vespa crabro L., V. germanica F., V. saxonica Fabr., Polistes gallica L., Eumenes pomiformis F., Odynerus floricola Sauss, O. modestus Sauss.

Handlirsch verzeichnet nach Kohl als Besucher die Grabwespe Gorytes pleuripunctatus Costa.

612. E. variegatus.

Als Besucher beobachtete F. F. Kohl in Tirol die Goldwespen: Chrysis leachii Shuck., Chr. bidentata L., Chr. scutellaris Fabr., Chr. distinguenda Spin., Chr. inaequalis Dhlb., Holopyga rosea Rossi und die Faltenwespe: Polistes gallica L.

613. Celastrus Orixa Thunb. (C. Japonicus Koch). Die bis auf die gelben Antheren grünen Blüten sah Plateau im botan. Garten zu Gent von pollenfressenden Musciden (Musca domestica L., Calliphora vomitoria L.) besucht.

140. Staphylea L.

Wenig ansehnliche, aber zu traubigen Ständen vereinigte, homogame, Blumen mit halbverborgenem Honig, welcher von der Unterlage des Fruchtknotens abgesondert wird.

614. St. pinnata L. [Kirchner, Flora S. 356; Knuth, Bijdragen.] — Nach Kirchner breiten sich die weissen, aussen meist rötlich angelaufenen Kelchblätter schliesslich fast wagerecht aus. Die fünf kleinen, weissen Kronblätter stehen senkrecht in der hängenden Blüte und umschliessen die fünf Staubblätter ziemlich dicht. Der napfförmig vertiefte, grüne Blütengrund bildet um den Grund des Fruchtknotens herum eine Rinne, die nach aussen durch einen fünfeckigen Wulst abgegrenzt wird; ausserhalb desselben stehen die Staubblätter. Die Narben der beiden Griffel sind einander so genähert, dass sie zu einer zusammengeschmolzen sind. Sie sind gleichzeitig mit den Antheren entwickelt und stehen mit ihnen meist gleich hoch, doch überragen sie dieselben auch hin und wieder ein wenig. Alsdann ist bei eintretendem Insektenbesuche Fremdbestäubung begünstigt. Da die Staubblätter den Griffel dicht umgeben und die Antheren nach innen aufspringen, gelangt der klebrige Pollen infolge der abwärts geneigten Lage der Blüten leicht von selbst auf die Narbe.

Als Blütenbesucher sah ich an Sträuchern in Kieler Gärten ausschliesslich saugende oder pollenfressende Fliegen, nämlich: a) Syrphiden: 1. Eristalis tenax L.; 2. Syrphus ribesii L.; 3. Melanostoma mellina L. b) Musciden: 4. Scatophaga stercoraria L.; 5. Lucilia caesar L.; 6. Sarcophaga carnaria L.

35. Familie Rhamnaceae R. Br.

Unansehnliche, protandrische Blumen mit freiliegendem Honig. Häufig Diöcie, zuweilen Dimorphismus.

141. Rhamnus L.

Unansehnliche, oft diöcische Blumen mit freiliegendem Honig, welcher vom Kelche abgesondert wird. Zuweilen dimorphe Blüten (z. B. Rhamnus lanceolatus nach Darwin).

615. Rh. cathartica L. [Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 248—249; Schulz, Beitr. II. S. 185; Kirchner, Flora S. 363; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Bijdragen.] — Die grünlichen, diöcischen, wohlriechenden Blumen enthalten, nach Kirchner, die Rudimente des anderen Geschlechts. Die männlichen Blüten sind grösser als die weiblichen; ihr Stempel ist entweder ganz verkümmert und narbenlos oder er ist etwas mehr entwickelt. Die weiblichen Blüten besitzen verkümmerte Staubblätter; der Griffel kommt in zwei verschiedenen Längen vor.

Nach Warnstorf sind Sträucher mit scheinzwitterigen Pollenblüten bei Ruppin selten, und zwar sind sie stets viel reichblütiger als die weiblichen Pflanzen; Kronblätter nur die Filamente der vier steif aufrechten Staubblätter deckend; Antheren intrors. Pollen weiss, rundlich, elliptisch bis eiförmig, durchschnittlich 31 μ lang und 25 μ breit.

Als Besucher sah ich bei Kiel nur eine Schwebfliege (Eristalis nemorum L.), sgd.; Hoffer beobachtete in Steiermark Bombus hypnorum L. ♀.

616. Rh. pumila L. [H. Müller, Alpenblumen S. 169—171.] — Die, nach Kerner, honigduftenden, kleinen Blüten sind, nach Müller, meist

Fig. 77. Rhamnus pumila L. (Nach Herm. Müller.)

A. Eine vierzählige Blüte mit noch 2 Kronblättern; zwei Antheren sind geöffnet, zwei noch geschlossen. *B.* Eine vierzählige Blüte ganz ohne Kronblätter; alle Antheren sind geöffnet. *C.* Eine fünfzählige Blüte mit fünf Kronblättern; alle Antheren sind entleert. *D.* Dieselbe im Längsdurchschnitt.

zweigeschlechtig, während sie, nach Koch (Synopsis), zweihäusig-vielehig sind. Fremdbestäubung ist in den Zwitterblüten durch die entgegengesetzte Stellung der Staubblätter und Narben zum Nektar begünstigt.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen Hymenopteren (Chrysiden, Formiciden), Käfer und Fliegen (Musciden, Empiden, Syrphiden).

617. R. saxatalis L. Nach Kerner ist die Pflanze diöcisch mit scheinzwittrigen Pollenblüten und scheinzwittrigen weiblichen Blüten.

618. Rh. Frangula L. (Frangula Alnus Miller). [H. M., Befr. S. 152, 153; Weit. Beob. II. S. 212; Kirchner, Flora S. 363, 364; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Schulz, Beitr. I. S. 31; II. S. 61; Knuth, Bijdragen.] — Die unscheinbaren, grünlich-weissen, zwittrigen Blüten sind, nach den Untersuchungen von Herm. Müller und A. Schulz, minder (in Thüringen) oder mehr (Westfalen, Südtirol) protandrisch. Der napfförmige Kelch stellt zugleich ein halbkugliges Nektarium dar. Zwischen den fünf dreieckigen, weisslichen Kelchzipfeln sitzen die fünf kleinen, weissen, zweispaltigen Kronblätter und, von diesen fast überdeckt, die fünf nach innen zusammenneigenden Staubblätter, deren Antheren nach innen aufspringen. Im Kelchgrunde befindet sich der Fruchtknoten mit einem kurzen Griffel, dessen zweilappige Narbe tiefer als die Antheren steht. Wenn letztere sich öffnen, ist die Narbe noch wenig entwickelt. Besuchende Insekten bewirken, indem sie beim Honigsaugen gewöhnlich mit der einen Körperseite die Antheren, mit der anderen die Narbe berühren, meist Fremdbestäubung. Da die Blüten jedoch wenig augenfällig sind, so ist der Insektenbesuch nur gering, und es erfolgt daher als Notbehelf häufig nachträglich spontane Selbstbestäubung, indem die verblühenden Staubblätter Pollen auf die entwickelten Narben fallen lassen.

Fig. 78. Rhamnus Frangula L. (Nach Herm. Müller.)

1. Jüngere Blüte von oben gesehen. *2.* Dieselbe nach Fortnahme der vorderen Kelchhälfte von der Seite gesehen. *3.* Ältere Blüte von oben gesehen. *s* Kelchblätter. *p* Kronblätter. *a* Antheren. *st* Narbe. *ov* Fruchtknoten. *n* Nektarium.

Von dieser Müller'schen Darstellung weichen die Angaben von A. Schulz in manchen Punkten ab. Dieser fand, dass an den Pflanzen von Halle und Nord-Thüringen die Kronblätter niemals so tief gespalten sind, wie sie Müller abbildet. (S. Fig. 78.) Die Antheren werden, nach Schulz, längere Zeit von den weissen, in der Mitte zusammengefalteten Kronblättern eingehüllt; erst später richten sich die Kronblätter auf, so dass die Antheren dann frei werden.

Ähnlich schildert Warnstorf die Einrichtung der Blüten bei Ruppin: Sie sind homogam; beim Aufblühen sind die Narbenpapillen bereits entwickelt und wohl belegungsfähig. Die Staubblätter sind anfänglich von den kleinen, kapuzenartig zusammengefalteten weissen Kronblättern ganz überdeckt, später neigen sie sich nach der Mitte der Narbe zu. Da die Antheren sich nach innen öffnen, so dürfte bei ausbleibendem Insektenbesuche Autogamie gesichert sein.

Pollen klein und unregelmässig, weiss, glatt, rundlich-tetraëdrisch bis fast brotförmig, etwa 30 μ lang und 19 μ breit.

Nach Schulz scheinen zwei Blütenformen, eine kurz- und eine langgriffelige, aufzutreten. Bei der einen ragt, wie sie Müller abbildet, der Griffel nicht bis zur Höhe der Antheren, bei der anderen reicht er mindestens bis an ihren Grund, gewöhnlich sogar bis zu ihrer Mitte und noch höher. Diese beiden Formen sind lokal getrennt.

Als Besucher sah Schulz bei Bozen zahlreiche Bienen (darunter Apis), Wespen, Schlupfwespen, Fliegen, Käfer, insgesamt gegen 300 Besucher in 14 Tagen; auch in Mitteldeutschland beobachtete derselbe dergleichen Insektenbesuch.

F. F. Kohl bemerkte in Tirol die Faltenwespe: Polistes gallica L.

Herm. Müller beobachtete in Westfalen:

A. Diptera: 1. Culex pipiens L. ♂, sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 3. Bombus agrorum F. ♀ ☿, sgd.; 4. Macropis labiata F. ♂, sgd. b) *Vespidae*: 5. Eumenes pomiformis F., sgd.; 6. Vespa silvestris Scop. ♀, sgd.; Schiner in Österreich die Muscide Lophosia fasciata Mg.; Alfken bei Bremen: A. Coleoptera: *Elateridae*: 1. Corymbites sjaelandicus Müller; 2. Elater balteatus L.; 3. E. pomonae Steph.; 4. Sericus brunneus L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 6. Bombus jonellus K. ♀, sgd.; 7. B. proteus Gerst. ♀; 8. B. terrester L. ♀ ☿; Mac Leod in Flandern Apis, 1 Hummel, 1 Empis, 1 Käfer (Bot. Jaarb. VI. S. 248). Auch H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden die Honigbiene.

619. Rh. alaternus L.

Schmiedeknecht giebt für Florenz nach Piccioli Anthrena schmiedeknechti Magr. als Besucher an.

142. Paliurus Tourn.

620. P. aculeatus Lam. (P. australis Gaertn.) ist, nach Delpino (Altri app. S. 51, 52), ausgeprägt protandrisch. Die Staubblätter sind anfangs aufrecht oder schwach einwärts gebogen und bieten den Pollen dar. Später biegen sie sich zurück, während sich die Narben entwickeln.

Als Besucher beobachtete Schiner in Österreich die Schwebfliege Spilomyia speciosa Rossi.

Schletterer beobachtete bei Pola Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthidium diadema Ltr.; 2. A. variegatum F.; 3. Anthrena austriaca Pz.; 4. A. colletiformis Mor.; 5. A. flavipes Pz.; 6. A. nana K.; 7. Ceratina cucurbitina Rossi; 8. Colletes lacunatus Dours.; 9. Epeolus scalaris Ill.; 10. Eriades campanularum K.; 11. Halictus calceatus Scop.; 12. H. interruptus Pz.; 13. H. leucozonius K. ♀; 14. H. tetrazonius Klg.; 15. Nomia diversipes Ltr.; 16. Osmia cephalotes Mor.; 17. Prosopis clypearis Schck.; 18. P. hyalinata Sm. var. subquadrata Först.; 19. P. pictipes Nyl.; 20. P. variegatus F.; 21. Sphecodes gibbus L.; 22. S. subquadratus Sm. b) *Braconidae*: 23. Bracon castrator F.; 24. B. nominator F.; 25. B. terrefactor Vill. ♀; 26. B. urinator F.; 27. B. xanthogaster Krchb. 1 ♀, 1 ♂; 28. Isomecus schlettereri Krchb.; 29. Microgaster subcompletus Nees; 30. M. tibialis Nees. c) *Chalcididae*: 31. Brachymeria minuta L.; 32. Leucaspis dorsigera F., slt.; 33. L. intermedia Ill., slt. d) *Chrysidae*: 34. Chrysis igniventris Ab.; 35. C. chevrieri Mocs.; 36. C. inaequalis Dhlb.; 37. C. indigotea Duf. et Per.; 38. C. jucunda Mocs.; 39. C. pustulosa Ab.; 40. C. refulgens Spin.; 41. C. splendidula Rossi; 42. C. succincta L.; 43. Ellampus spina Lep.; 44. Holopyga amoenula Dhlb.; 45. H. chrysonota Först.; 46. H. curvata Först.; 47. H. gloriosa F. e) *Evanidae*: 48. Gasteruption affectator L.; 49. G. granulithorax Tourn.; 50. G. kriechbaumeri Schlett.;

51. G. opacum Tourn.; 52. G. pedemontanum Tourn.; 53. G. rubricans Guér.; 54. G. terrestre Tourn.; 55. G. tibiale Tourn.; 56. G. tournieri Schlett. f) *Ichneumonidae*: 57. Amblyteles armatorius Först.; 58. Casinaria tenuiventris Gr.; 59. Crypturus argiolus Rossi; 60. Cryptus bucculentus Tschek.; 61. C. viduatorius F.; 62. Exephanes hilaris Wesm.; 63. Exetastes guttatorius Gr. var. procera Krchb.; 64. Glypta ceratites Gr.; 65. Hoplismenus armatorius Pz.; 66. Ichneumon balteatus Wesm.; 67. I. consimilis Wesm.; 68. I. monostagon Gr.; 69. I. pisorius (L.) Gr.; 70. I. sarcitorius L.; 71. Limneria chrysosticta Gr.; 72. Linoceras macrobatus Gr. var. geniculata Krchb.; 73. Lissonota folii Ths.; 74. L. verberans Gr. var. procera Krchb.; 75. Mesostenus grammicus Gr.; 76. M. grammicus Gr. v. nigroscutellata Krchb.; 77. Metopius dentatus F.; 78. M. micratorius F.; 79. Onorga mutabilis Hgr.; 80. Ophion (Eremotylus) undulatus Gr.; 81. Phygadeuon (Campoplex) nitens Gr.; 82. Pimpla illecebrator Gr.; 83. P. instigator Gr; 84. P. turionellae L.; 85. P. vesicaria Ratzeb.; 86. Pristomerus vulnerator Gr.; 87. Sagaritis annulata Gr.; 88. S. annulata Gr. v. fuscicarpus Krchb.; 89. Spilocryptus claviventris Kriechb.; 90. Trachynotus foliator F., massenhaft; 91. Trichomma enecator F.; 92. Trychosis plebejus Tschek var. nigritarsis Krchb. g) *Pompilidae*: 93. Agenia variegata L.; 94. Ceropales variegata F.; 95. Pompilus aterrimus Rossi; 96. P. cellularis Dhlb.; 97. P. cingulatus Rossi; 98 P. latebricola Kohl.; 99. P. nigerrimus Scop.; 100. P. quadripunctatus F.; 101. P. ursus F.; 102. P. vagans Klug.; 103. P. viaticus L.; 104. Pseudagenia albifrons Dalm.; 105. P. carbonaria Scop.; 106. Salius affinis v. d. L.; 107. S. elegans Spin.; 108. S. fuscus F. h) *Scoliidae*: 109. Myzine tripunctata Rossi; 110. Tiphia femorata F., slt.; 111. T. morio F. i) *Sphegidae*: 112. Astatus boops Schrk.; 113. A. minor Kohl.; 114. Cerceris arenaria L.; 115. C. bupresticida Duf.; 116. C. conigera Dhlb.; 117. C. emarginata Pz.; 118. C. quadricincta Vill.; 119. C. quadrimaculata Duf.; 120. C. quinquefasciata Rossi; 121. C. specularis Costa; 122. Crabro clypeatus Schreb.; 123. C. meridionalis Costa; 124. C. vagus L., hfg.; 125. Gorytes consanguineus Handl.; 126. G. pleuripunctatus Costa; 127. G. procrustes Handl.; 128. G. quinquecinctus F.; 129. Larra anathema Rossi, 1 ♂; 130. Nysson scalaris Ill.; 131. Pemphredon shuckardi A. Mor. 1 ♀; 132. P. unicolor F.; 133. Psen pallidipes Pz. 1 ♂; 134. Sceliphron destillatorium Ill., s. hfg.; 135. S. omissum Kohl, zieml. slt.; 136. S. spirifex L., einige ♂; 137. Tachysphex nitidus Spin.; 138. T. rufipes Aich. k) *Tenthredinidae*: 139. Allantus viduus Rossi; 140. Arge cyaneocrocea Först.; 141. Athalia rosae L. var. cordata Lep.; 142. Cephus (Philoecus) pareyssei Spin.; 143. Emphytus balteatus Klg.; 144. Macrophya diversipes Schrck.; 145. M. neglecta Klg.; 146. M. rustica L.: 147. Tenthredopsis austriaca Knw.; 148. T. dorsalis Lep.; 149. T. raddatzi Knw. var. vittata Knw.; 150. T. thomsoni Knw. v. femoralis Cam.; 151. T. thomsoni Knw. v. nigripes Knw. l) *Vespidae*: 152. Eumenes mediterraneus Krchb.; 153. E. pomiformis F.; 154. Odynerus alpestris Sauss.; 155. O. bidentatus Lep.; 156. O. dantici Sauss.; 157. O. floricola Sauss.; 158. O. levipes Shuck; 159. O. modestus Sauss.; 160. O. parietum L.; 161. Polistes gallica L.

36. Familie **Anacardiaceae** Lindley. (Terebinthaceae DC.)

143. Rhus Tourn.

Zwei- oder eingeschlechtige, grünliche Blüten mit freiliegendem Honig, welcher vom Blütengrunde abgesondert wird. Die Zwitterblüten homogam oder oft protandrisch (D a r w i n).

621. R. Cotinus L. [H. M., Befr. S. 157, 158; Schulz, Beitr. II. S. 62—64.] — Nach M ü l l e r, der seine Beobachtung an kultivierten Pflanzen machte, treten auf ein und demselben Exemplare zahlreiche Zwischenstufen zwischen rein männlichen, zweigeschlechtigen und rein weiblichen Blüten auf.

Die rein männlichen Blüten sind die grössten, am weitesten geöffneten, mithin augenfälligsten; die weiblichen sind die kleinsten, am wenigsten geöffneten und daher unscheinbarsten. Es werden daher die Blüten in der für die Befruchtung brauchbarsten Reihenfolge besucht werden. Auch Schulz, welcher in Süd-Tirol die wild wachsende Pflanze untersuchte, beobachtete drei durch die Ausbildung der Staub- und Fruchtblätter verschiedene Formen. Die Pflanzen waren aber, wie auch kultivierte Formen bei Halle, diöcisch. Nach Schulz bilden die weiblichen Blüten zwei Formenreihen, von denen die eine (Blütendurchmesser

Fig. 79. Rhus Cotinus L. (Nach Herm. Müller.)
1. Rein männliche Blüte. *2.* Zweigeschlechtige Blüte. *3.* Rein weibliche Blüte. *s* Kelchblätter. *p* Kronblätter. *a* Staubblätter. *st* Narbe. *n* Nektarium.

$3^1/_4$—4 mm) Antheren besitzt, die der Gestalt nach mit denen der männlichen Blüten übereinstimmen, aber deren Pollenkörner abnorm gebaut sind, während die Staubblätter der zweiten (Blütendurchmesser 3—$3^1/_2$ mm) völlig verkümmert sind. Der Durchmesser der männlichen Blüten beträgt 5—6 mm. Die Verteilung der Blüten ist, nach Schulz, diöcisch oder seltener monöcisch. Alle Blüten sondern auf einer gelben oder orangefarbenen Scheibe im Blütengrunde Nektar ab, der offen daliegt, so dass er auch von Insekten mit ganz kurzem Rüssel ausgebeutet werden kann. Die Blütenbesucher bewirken, nach Müller, in den Zwitterblüten wegen des ziemlich grossen Zwischenraumes zwischen den Antheren und Narben vorwiegend Fremdbestäubung.

H. Müller beobachtete in Westfalen namentlich Fliegen und kurzrüsselige Hymenopteren, dagegen nur sehr wenige Käfer, welche die trübgelbe Blütenfarbe nicht besonders zu lieben scheinen. Schulz dagegen sah in Tirol zahlreiche Käfer, sowie Fliegen, Wespen, Schlupfwespen und andere kurzrüsselige Hymenopteren, und zwar in so grosser Menge, dass derselbe in kaum einer halben Stunde 350 Individuen, welche etwa 50 Arten angehörten, an einem einzigen, nicht grossen Strauche fing.

Die Besucherliste Herm. Müllers ist folgende:

A. Coleoptera: *Dermestidae*: 1. Anthrenus pimpinellae F., hld. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Calliphora erythrocephala Mg.; 3. Lucilia cornicina F., sgd.; 4. Sarcophaga carnaria L. b) *Syrphidae*: 5. Helophilus floreus L., sehr häufig, sgd. und pfd.; 6. H. pendulus L., w. v.; 7. Syritta pipiens L., w. v. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 8. Anthrena albicans Müll. ♀, psd.; 9. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 10. Halictus sexnotatus K. ♀, sgd.; 11. H. sexstrigatus Schenck ♀, sgd. b) *Sphegidae*: 12. Gorytes campestris L., hld.; 13. Oxybelus uniglumis L., hld. c) *Tenthredinidae*: 14. Allantus marginellus F., hld. d) *Vespidae*: 15. Eumenes pomiformis F., hld.; 16. Odynerus sinuatus F., hld.; 17. O. spinipes L., hld.

622. Rh. typhina L. [H. M., Befr. S. 158.] — Die zweihäusigen Blüten sind ziemlich auffällig und sondern den Honig allgemein zugänglich ab. Als Pollenüberträger sah H. Müller einzelne honigsaugende Bienen (Apis, Prosopis communis Nyl. ♀♂, sgd.) und einen Netzflügler (Panorpa communis L., sgd).

37. Familie **Caesalpiniaceae** R. Br.

Blüten hälftig-symmetrisch (zygomorph), nicht oder kaum schmetterlingsförmig. Kronblätter fünf, zuweilen alle oder einige fehlend; Staubblätter zehn, öfters auch weniger oder mehr (2—15), frei oder in verschiedener Art verwachsen, zuweilen einige steril.

144. Gleditschia L.

Unscheinbare, grüne Blüten, welche im Kelchbecher reichlich Honig absondern. Die Zwitterblüten protogyn.

623. G. triacanthos L. Die duftenden, honigreichen Blüten sind, nach Kirchners Darstellung (Neue Beob. S. 48, 49), monöcisch-polygam, vielleicht auch diöcisch. Die vier grünen Kelch- und Kronblätter sind unten zu einem Becher verschmolzen, der an seiner Innenseite reichlich Nektar absondert. Als Schutz desselben dienen Haare, welche am Grunde der Staubblätter sitzen. Die Zwitterblüten sind protogynisch. Der behaarte, langgezogene Fruchtknoten trägt an seiner Spitze ein grosses Narbenpolster, welches bereits aus der Blüte um einige mm hervorragt, wenn die zusammenschliessenden Kelch- und Kronblätter die Staubblätter noch umschliessen. Die männlichen Blüten enthalten meist 5—7 herausragende Staubblätter; vom Stempel ist nichts zu erkennen. Die weiblichen Blüten besitzen noch Staubblätter mit verkümmerten Antheren.

Als Besucher sah Kirchner zahlreiche Insekten, besonders Bienen.

624. Cercis Siliquastrum L. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von sgd. Honigbienen besucht.

625. Parkinsonia aculeata L. ist, nach Lanza (Contrib. 1894), im botanischen Garten zu Palermo dichogam. Die Fahne der bereits befruchteten Blüte wechselt die Farbe. — Als Befruchter sah Lanza dort Xylocopa cyanescens.

626. Cassia marylandica L. öffnet (Nature XXXV) die Antheren nicht selbst, da sie von einer dünnen Haut verschlossen bleiben, sondern das Öffnen geschieht durch Hummeln.

38. Familie **Papilionaceae** L.

Sprengel, S. 358, 359; H. M., Befr. S. 259—262; Delpino, Sugli app. S. 24—28; Ult. oss. S. 39—66; Kirchner, Flora S. 467, 468; Loew, in Engler und Prantl, Die Natürl. Pflanzenfamilien III. 3. S. 88 ff.; Knuth, Flora von Schleswig-Holstein S. 231; Nordfr. Ins. S. 53—55; Grundriss S. 40—42.

Die Aufgabe der einzelnen Teile der Schmetterlingsblüte hat schon Ch. K. Sprengel auseinandergesetzt. Die verschiedenartigen besonderen Einrichtungen blieben ihm aber noch verborgen; ihre Enträtselung verdanken wir F. Delpino und Herm. Müller. In den folgenden Beschreibungen schliesse ich mich möglichst an die trefflichen Darstellungen dieses letzteren Forschers an. Unsere sämtlichen Schmetterlingsblütler sind homogame, selten schwach protandrische Bienenblumen[1]) (im weiteren Sinne).

Die eigentümlich gestalteten, meist lebhaft gefärbten, oft zu sehr augenfälligen, traubigen oder kopfigen Ständen vereinten Blumen bilden einen vorzüglichen Schauapparat, der in seiner Anlockungsfähigkeit noch häufig durch einen mehr oder minder starken Duft unterstützt wird. Der verwachsenblättrige Kelch hält die Kronblätter in der mehr oder weniger wagerechten, für den Insektenbesuch geeigneten Weise zusammen. Die Fahne der Blumenkrone dient in der Knospe als Schutzdecke für die inneren Blütenteile; in der aufgeblühten Blume steht sie aufrecht und dient so als Aushängeschild; sie ist vielfach mit einer als Saftmal dienenden Strichzeichnung versehen. Auch dient sie den Bienen als Stütze, gegen welche sie beim Honigsaugen den Kopf stemmen. Die Flügel haben eine dreifache Aufgabe: 1. sie sollen den besuchenden Bienen als Halteplatz dienen; 2. sie sollen als Hebelarme zum Abwärtsbiegen des Schiffchens dienen, um bei Insektenbesuch Narben und Pollen aus demselben hervortreten zu lassen und mit der Unterseite der besuchenden Biene in Berührung zu bringen; 3. sie sollen das Schiffchen in seiner Lage zu den Staub- und Fruchtblättern halten und nach dem Aufhören der durch Insektenbesuch hervorgebrachten Lageveränderung wieder in dieselbe zurückführen. Das Schiffchen bildet ein Schutzorgan der Staub- und Fruchtblätter gegen Regen und unberufene Blumengäste (Schmetterlinge und Fliegen). Sind alle zehn Staubfäden verwachsen, so bieten die Blumen nur Pollen, ist das obere frei, so entsteht zu beiden Seiten desselben je eine Rinne, welche zu dem am Grunde der Innenseite der Staubblätter abgesonderten Honig führen. Der geschlossene oder oben aufgeschlitzte Staubfadencylinder umschliesst das Fruchtblatt, dessen Griffel an der Spitze meist aufwärts gebogen ist und die Staubbeutel etwas überragt, so dass die an der Spitze befindliche Narbe bei Insektenbesuch zuerst aus dem Schiffchen hervortritt, mit der Unterseite der Biene zuerst in Berührung kommt und, falls diese schon von einer anderen Blüte derselben Art herkam, mit fremdem Pollen belegt wird. Bei einigen Arten ist die Narbe von dem Blütenstaube der eigenen Blüte völlig eingehüllt, wird aber von demselben meist nicht befruchtet, sondern erst durch Zerreiben der Narbenpapillen (durch besuchende Insekten) empfängnisfähig.

Es lassen sich, nach Delpino, vier, durch Übergänge mit einander verbundene Blüteneinrichtungen bei unseren Papilionaceen unterscheiden:

1. Einfache Klappvorrichtung. Staubblätter und Fruchtblatt treten so lange aus dem Schiffchen hervor, wie der Druck der besuchenden

[1]) In den Besucherlisten der Papilionaceenblumen sind deshalb die Hymenopteren zuweilen vorangestellt.

Biene währt, und kehren alsdann in ihre frühere Lage zurück. Solche Blüten gestatten mehrfachen erfolgreichen Besuch.

a) Der Honig ist offen abgesondert: Melilotus, Trifolium, Galega, Onobrychis, Astragalus, Oxytropis, Phaca, Ornithopus, Hedysarum.

b) Der Saft ist im Zellgewebe eingeschlossen, muss daher erbohrt werden: Cytisus (einzelne Arten dieser Gattung zeigen Übergänge nach 3a).

2. Explosions-Vorrichtung: Staub- und Fruchtblätter schnellen aus dem Schiffchen hervor. Solche Blüten gestatten nur einen einmaligen erfolgreichen Besuch.

a) Honighaltige Blüten: Medicago.

b) Honiglose Blüten.

α) Die Biene berührt Pollen und Narbe mit ihrer Unterseite: Genista, Ulex.

β) Der Biene wird Pollen und Narbe auf den Rücken geschnellt: Sarothamnus.

3. Pumpeneinrichtung: Die verdickten Staubfadenenden pressen den Pollen in einzelnen Portionen aus der Spitze des Schiffchens hervor. Zur Befruchtung ist mehrmaliger Insektenbesuch notwendig.

a) Honighaltige Blüten: Lotus, Anthyllis, Tetragonolobus, Hippocrepis.

b) Honiglose Blüten: Ononis, Lupinus, Coronilla.

4. Bürsteneinrichtung: Eine Griffelbürste fegt den Blütenstaub aus der Spitze des Schiffchens hervor. Auch hier ist zur Befruchtung meist wiederholter Insektenbesuch notwendig.

a) Griffelspitze gerade: Lathyrus, Pisum, Vicia, Lens, Robinia.

b) Griffelspitze schneckenförmig gedreht: Phaseolus.

Die mit Bürstenvorrichtung versehenen Papilionaceenblüten zerfallen nach der Darstellung von Taubert (in Engler und Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien III, 3, S. 92), in zwei Unterabteilungen, je nachdem der Fegeapparat genau in der Richtung der Blütenmediane wirkt oder nicht. Im ersteren Falle wird der Pollen auf der Körperunterseite des Besuchers abgesetzt (— „pollinazione sternotriba“ bei Delpino —), z. B. bei Vicia Cracca, V. sepium, V. Faba, auch bei Pisum sativum, das eine Vereinigung von Pumpen- und Bürstenvorrichtung besitzt. Im zweiten Falle tritt die Bürste in seitlich schräger, nicht mit der Blütenmediane zusammenfallender Richtung aus dem Schiffchen hervor, wobei der Pollen nur an der rechten oder linken Körperseite des Besuchers abgesetzt werden kann (— „pollinazione pleurotriba“ bei Delpino). Eine Andeutung einer solchen excentrisch wirkenden Konstruktion findet sich zunächst bei einigen Lathyrus-Arten (L. silvestris, L. grandiflorus), während andere Arten derselben Gattung (z. B. L. pratensis) den median wirkenden Bestäubungsapparat besitzen. Ausgeprägter tritt die Asymmetrie des letzteren bei Phaseolus-Arten (Ph. vulgaris, Ph. multiflorus) auf, bei denen sie durch die schnecken-

förmige Einrollung der Griffelspitze bedingt ist. Am stärksten ist die Einrollung der letzteren bei Ph. Caracalla, wo sie 4—5 Umläufe macht.

Einen Übergang zu anderen, besonders bei nicht europäischen Arten vertretenen Formen des Bestäubungsapparates macht Apios tuberosa, bei welcher, nach Loew (Flora 1891), die sichelförmige Schiffchenspitze in einer kapuzenartigen Einsackung der Fahne derart festgehalten wird, dass dadurch der gewöhnliche Bewegungsmechanismus der Schmetterlingsblüte unmöglich gemacht und eine anderweitige Sicherung der Fremdbestäubung eingetreten ist. (S. Fig. 80.) — Eine weitere Umänderung der Blütenkonstruktion zeigen die Arten von Erythrina. Bei E. crista galli dreht sich, nach Hildebrand (Bot. Ztg. 1870), die Blüte so, dass der Bestäubungsapparat gerade umgekehrt wird und ausserdem Flügel und Schiffchen eine starke Reduktion erfahren. Letzteres bildet eine starre, unbewegliche Scheide, welche oben den weit hervortretenden Geschlechtsapparat umfasst und unten sich zu einer, zur Nektaraufnahme bestimmten Höhlung erweitert. Delpino vermutete Trochilus- und Nectarinia-Arten als Bestäuber. Diese Vermutung ist durch direkte Beobachtung von Nectarinia-Arten an E. caffra Thunb. durch Scott-Elliot bestätigt. Nach letzterem sind auch E. indica Lam. und Sutherlandia frutescens R. Br. ornithophil. Gänzliche Unterdrückung der Flügel und des Schiffchens findet sich bei Amorpha fruticosa, welche, nach Herm. Müller (Weit. Beob. S. 244, 245), sich auch durch Protogynie von den sonst meist homogamen oder protandrischen Papilionaceen unterscheidet. (Taubert a. a. O.) —

Fig. 80. Apios tuberosa Mnch. (Nach Taubert und nach Loew.)

A. Blüte von der Seite, nach Entfernung des halben Kelches, der halben Fahne und des rechten Flügels. (3 : 1.) *B.* Geschlechtsapparat nach Entfernung der Krone; Staubblätter rechts, Griffel links hervortretend. (4 : 1.)

Manche Gattungen enthalten, nach Kuhn (Bot. Ztg. 1867), Arten mit kleistogamen Blüten, so Arachis L., Chapmannia Torr. et Gray, Heterocarpaea Phil., Lesperdeza Rich., Stylosanthes Swartz.

Folgende Papilionaceen sind bisher als selbststeril erkannt: Trifolium pratense, repens, incarnatum, Phaseolus multiflorus, Lathyrus grandiflorus, Vicia Faba, Erythrina sp., Sarothamnus scoparius, Melilotus officinalis, Lotus corniculatus, Cytisus Laburnum (Darwin), Astragalus alpinus (Axell), Wistaria sinensis (Gentry).

145. Sarothamnus Wimmer.

Gelbe, homogame, honiglose Immenblumen mit hervorschnellenden Staub- und Fruchtblättern und sich aufrollendem Griffel. Nur einmaliger erfolgreicher Besuch.

627. S. scoparius Wimmer. (Spartium scoparium L.). [Darwin, Proc. of Linn. Soc. 1867, S. 358; H. M., Befr. S. 240—243; Weit. Beob. II. S. 257; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 329—332; Knuth, Nordfries. Ins. S. 55, 56, 152; Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung, welche nur Hummeln und die Honigbiene auszulösen verstehen, während kleinere und weniger geschickte Apiden, sowie einige Syrphiden und Käfer nur pollensammelnd oder pollenfressend auf den bereits explodierten Blüten angetroffen werden, wird von Herm. Müller in etwa folgender Weise geschildert:

Die Anlockung dieser Insekten geschieht durch die grossen, gelben Blumen, welche, trotzdem sie honiglos sind, auf den Fahnen nach dem Blütengrunde zusammenlaufende Linien besitzen, wodurch den Insekten die Anwesenheit von

Fig. 81. Sarothamnus scoparius Wimm. (Nach Herm. Müller.)

1 Unexplodierte Blüte, von der Seite gesehen. *2* Dieselbe mit etwas höher aufgerichteter Fahne, von rechts vorn gesehen, um das Saftmal zu zeigen. *3* Dieselbe nach Entfernung der Fahne, von oben gesehen. *4* Dieselbe, nachdem auch die Flügel entfernt worden sind. *4b* Der linke Flügel von der Innenseite, die Falte *f* zeigend, welche sich auf die Aussackung *f'* des Schiffchens legt. *4c* Die Aussackung des Schiffchens, gerade von vorn gesehen. *5* Lage der Staubblätter und des Fruchtblattes in der unexplodierten Blüte. *6* Blüte nach Explosion der kurzen Staubblätter und Entfernung der Fahne und Flügel, von der Seite gesehen. *7* Lage der Blütenteile nach geschehener Explosion. *8* Die Staubfadenröhre, unmittelbar rechts von dem oben in der Mitte liegenden Staubfaden (*1*) der Länge nach aufgeschnitten und ausgebreitet. *9* Griffelende mit der Narbe *n*, von der Innenseite gesehen. *pl* die den Blütenstaub wegschleudernde Platte.

Honig vorgespiegelt wird. Setzt sich eine Honigbiene auf eine bis dahin noch nicht besucht gewesene Blüte, so umfasst sie mit den Mittel- und Hinterbeinen die Flügel, während sie die Vorderbeine und den Kopf unter die Mitte der Fahne drängt. Dadurch werden die Flügel der Blüten stark nach unten gedrückt, gleichzeitig auch das mit ihnen im unteren Drittel durch eine Falte verbundene Schiffchen abwärts bewegt. Infolgedessen gehen die oberen Ränder

des letzteren, vom Grunde bis zur Spitze fortschreitend, auseinander, und sobald dieses Aufspalten bis zur Mitte fortgeschritten ist, schnellen die fünf kürzeren Staubblätter, welche schon in der Knospe sich nach oben geöffnet haben, aus der Blüte hervor und schleudern einen Teil ihres Blütenstaubes der Biene an den Bauch, ohne dass sie sich dadurch in ihrer Arbeit stören liesse. Der Spalt rückt nun schnell in der Richtung nach der Spitze des Schiffchens weiter vor, bis er an den Punkt kommt, wo die Spitze des Griffels gegen die Naht drückt, und jetzt erfolgt eine zweite, weit heftigere Explosion. Bis dahin lag nämlich der lange Griffel wie eine gespannte Feder in der Weise im Schiffchen, dass er den äussersten, unteren und vorderen Winkel seines Hohlraumes ausfüllte und seine Spitze gegen den hervorragendsten Punkt des Schiffchens drückte. Kaum ist also die Spaltung des Schiffchens bis zu diesem Punkte vorgerückt, so schnellt der Griffel hervor und schlägt mit seiner papillösen Spitze die Biene auf den Rücken; unmittelbar hinterher wird der grösste Teil des Pollens, welchen der plattenförmige Teil des Griffels mitgerissen hat, der Biene auf den Rücken geschleudert, und gleichzeitig schnellen die fünf langen, längst aufgesprungenen Staubblätter, sich einwärts krümmend, aus dem Schiffchen hervor. Die Biene befreit sich nunmehr von dem sie meist umschlingenden Griffel und sammelt den noch an den Antheren haftenden Pollen. Dieser ist so reichlich vorhanden, dass die Biene trotz des Mangels an Honig und trotz des sie peitschenden Griffels mit dem Besuche anderer Blüten fortfährt.

Während die Honigbiene erhebliche Anstrengungen machen muss, um die Staubblätter und den Griffel zur Explosion zu bringen, besorgen dies die besuchenden, stärkeren und schwereren Hummeln (Erd- und Steinhummel) mit grösster Leichtigkeit.

Fremdbestäubung wird dadurch herbeigeführt, dass der Griffel einen Augenblick früher aus dem Schiffchen hervorschnellt, als die Staubblätter, also schon die Narbe der zweiten Blüte mit fremdem Pollen belegt wird. Aber auch die erstbesuchte Blüte wird sehr wahrscheinlich durch fremden und nicht durch den eigenen, sie umgebenden Pollen befruchtet, weil der Griffel sich soweit aufrollt, dass die Narbe sich wieder oben befindet, so dass spätere Insektenbesuche doch noch Fremdbestäubung herbeiführen können. Bienen oder Hummeln gehen fast niemals an explodierte Blüten; solche Blumen werden fast nur von kleineren Bienen, von Schwebfliegen oder Blumenkäfern besucht. Bei ausbleibendem Hummel- oder Bienenbesuche explodieren die Blüten nicht und bleiben, nach Darwin, unfruchtbar.

Von den Besuchern sind nur starke, langrüsselige (eutrope) Bienen (Apis, Bombus, Eucera) imstande, den Blütenmechanismus auszulösen. Sonstige Besucher (meist hemitrope) Bienen, pollenfressende Schwebfliegen und Käfer können, wie oben gesagt, nur bereits explodierte Blüten ausbeuten.

Von legitimen Besuchern beobachteten Herm. Müller (1) in Westfalen, Loew (2) in Brandenburg, Alfken (3) bei Bremen, Verhoeff (4) auf Norderney und ich (!) in Schleswig Holstein: 1. Apis mellifica L. ☿ (1, 3, !); 2. Bombus agrorum F., slt. ♀ (!, 3); 3. B. distinguendus Mor. ♀, hfg. (3); 4. B. lapidarius L. ♀ (1, 4, !); 5. B. hortorum L. (3, !); 6. B. muscorum F., hfg. ♀ (3); 7. B. terrester L. ♀ (1, 4, !); 8. Eucera longicornis L. ♂ (2).

Sämtlich psd. Auch de Vries beobachtete in den Niederlanden die Honigbiene; Mac Leod in Flandern Apis, 3 Hummeln, 3 Anthrena, 3 Schwebfliegen. In Dumfriesshire (Schottland) bemerkte Scott-Elliot (Flora S. 42) Apis, 1 Hummel und mehrere Fliegen; Saunders in England Eucera longicornis L. mit ihrem Schmarotzer Nomada sexfasciata Pz. Als illegitime Besucher beobachtete Herm. Müller Apiden (Anthrena fulvicrus K. ♀, Halictus zonulus Sm. ♀, Osmia fusca Chr. ♀), Syrphiden (Rhingia rostrata L.) und Käfer (Anthobium abdominale Gr., A. florale Gr. und Meligethes), sowie Rössler bei Wiesbaden die Falter: Trifurcula immundella Z., Fidonia famula Esp., Threnodes pollinalis Schiff.

v. Fricken beobachtete in Westfalen und Ostpreussen die Curculioniden Bruchus villosus F. und Tychius venustus F. (die Blüten verwüstend) und die Chrysomeliden Cryptocephalus vittatus F. und Gonioctena olivacea Forst., pfd.

628. Spartium junceum L. hat gleichfalls eine Explosionsvorrichtung.

Als Besucher beobachtete Delpino (Ult. oss. I) besonders Xylocopa violacea L. Schletterer bemerkte bei Pola die beiden Sandbienen Anthrena flavipes Pz. und A. morio Brull. und die Mörtelbiene Megachile muraria L., letztere „einer der wenigen Naschgäste."

146. Genista L.

Gelbe, homogame, honiglose Bienenblumen mit hervorschnellenden Staub- und Fruchtblättern, welche von den besuchenden Bienen mit der Körperunterseite berührt werden. Nur einmaliger erfolgreicher Besuch. Seltener einfache Klappvorrichtung.

629. G. tinctoria L. [G. Henslow, Proc. Linn. Soc. 1868; H. M., Befr. S. 235—239; Weit. Beob. II. S. 257; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 332—333; Knuth, Nordfr. Ins. S. 56, 57, 152; Weit. Beob. S. 232.] — Die gelben, zu traubigen Blütenständen vereinigten Blumen sind honig- und saftmallos. Die 10, in zwei fünfgliederigen Kreisen stehenden Staubblätter und der zwischen ihnen hervorragende Griffel sind vom Schiffchen fest umschlossen. Schon in der Knospe springen die Antheren der 4 oberen Staubblätter des äusseren Kreises auf und entleeren den Pollen in das Schiffchen. Dieser Pollen bleibt, indem die 4 Staubfäden einschrumpfen, über dem Griffel liegen und wird durch die heranwachsenden fünf Staubblätter des inneren Kreises in den vordersten Teil des gleichfalls noch wachsenden Schiffchens geschoben. Kurz vor dem Entfalten der Fahne entleert sich der Pollen der bis dahin noch nicht aufgesprungenen sechs Staubblätter, so dass nunmehr das Schiffchen in seinem oberen Teile den Pollen aller 10 Staubblätter und darunter den Griffel fest umschliesst. Letzterer stellt mit der Staubfadenröhre eine nach oben gespannte Feder dar, während die Nägel des sie umschliessenden Schiffchens und der mit ihnen verbundenen Flügel dagegen abwärts gespannt sind. Diese entgegengesetzten Kräfte halten sich so lange im Gleichgewicht und die Blütenteile in wagerechter Stellung, bis der Zusammenhang der oberen Ränder des Schiffchens aufgehoben wird. Da jeder Flügel mit einer Falte in den Winkel eingreift, den die spitzwinkelig hervorragende Aussackung jeder Schiffchenhälfte mit dem oberen Rande derselben bildet, so gleiten, wenn sich eine Biene auf die Blüte setzt, indem sie sich mit den Beinen auf die Flügel stützt und den Kopf unter die Fahne zwängt, die Einsackungen der Flügel beiderseits von der aus den Staubblättern und dem Fruchtblatt gebildeten Säule

hinunter, und gleichzeitig spaltet sich die obere Naht des Schiffchens, vom Grunde nach der Spitze fortschreitend, auseinander. Ist die Spaltung bis zur Griffelspitze fortgeschritten, so schnellen die gespannten Blütenteile auseinander: Schiffchen und Flügel nach unten, Griffel und der auf ihm gelagerte Pollen nach oben. Dabei berührt zuerst die Narbe die Unterseite des Insekts und wird, falls es bereits eine andere Blüte dieser Art besucht hatte, mit Pollen belegt; unmittelbar darauf wird der Pollen gegen den Bauch der Biene gedrückt.

Fig. 82. Genista tinctoria L. (Nach Herm. Müller.)

1 Die aus der Knospe genommenen Staubblätter nebst Griffel und Narbe. *2* Lage der im Schiffchen eingeschlossenen Teile in einer noch nicht von Insekten besuchten Blüte. *3* Rechter Flügel, von innen gesehen. *4* Blüte nach dem Losschnellen. *5* Noch nicht losgeschnellte Blüte nach Entfernung von Kelch und Fahne, von oben gesehen. *6* Dieselbe, nachdem das Schiffchen durch Druck von oben bis gegen die Spitze hin offen gespalten ist. *7* Noch nicht losgeschnellte Blüte nach Entfernung von Fahne und Flügel, von oben gesehen. *8* Vordere Hälfte einer bis zum Eintritt des Losschnellens offen gespaltenen Blüte, doppelt so stark vergrössert, von oben gesehen. *a* Staubblätter mit Griffel und Narbe. *b* die 4 kurzgebliebenen äusseren Staubblätter (*2, 4, 8, 10* in Fig. *1*). *c* die 5 inneren Staubblätter (*1, 3, 5, 7, 9*). *d* das unter dem Griffel liegende äussere Staubblatt. *e* Griffelspitze. *f* Narbe. *g* Blütenstaub. *h* seitliche Falte des Schiffchens, in welche eine Falte (*h'*) des zugehörigen Flügels eingreift. *kl* der schon vor dem Losschnellen getrennte Teil der oberen Ränder des Schiffchens. *m* Flügel. *n* Schiffchen.

Ist keine Fremdbestäubung eingetreten, so bewirkt das zurückkriechende Insekt Selbstbestäubung. Losschnellen der gespannten Blütenteile ohne äussere Eingriffe ist nicht beobachtet worden. Besucher sind, nach Herm. Müller, besonders pollensammelnde, manchmal auch vergeblich nach Honig suchende Bienen, welche sämtlich, auch die vergeblich nach Honig suchenden Männchen das Losschnellen und somit die Befruchtung bewirken, indem sie mit den Beinen auf die Flügel der Blüte gestützt den Kopf unter die Fahne drängen. Nutzlose Besucher sind Wespen, Conopiden, Syrphiden, Falter, schädliche Blütenteile fressende Käfer (Cryptocephalus).

Ich beobachtete in Schleswig-Holstein bisher Apis und einige Hummeln (Bombus cognatus Steph., B. lapidarius L., B. terrester L.) als Besucher und Befruchter.

Herm. Müllers Besucherliste ist folgende:

A. Coleoptera: a) *Chrysomelidae*: 1. Cryptocephalus moraei L., Blütenteile nagend; 2. C. sericeus L.; 3. C. vittatus F. b) *Elateridae*: 4. Agriotes gallicus Lac., vergebl. sgd.; 5. A. ustulatus Schall., w. v. B. Diptera: a) *Conopidae*: 6. Myopa testacea L., vergebl. sgd.; 7. Sicus ferrugineus L., w. v. b) *Syrphidae*: 8. Chrysotoxum bicinctum L., w. v. C Hymenoptera: a) *Apidae*: 9. Anthrena albicrus K. ♀, psd.; 10. A. fulvescens Sm. ♂, psd.; 11. A. fulvicrus K. ♀, psd.; 12. A. xanthura K. ♀, psd.; 13. Anthidium punctatum Latr. ♂, vergebl. Honig suchend, psd.; 14. Apis mellifica L. ☿, häufig, psd.; 15. Bombus terrester L. ♀, psd.; 16. Colletes daviesanus K. ♀, psd.; 17. Diphysis serratulae Pz. ♂, psd.; 18. Halictus albipes F. ♀, psd.; 19. H. rubicundus Chr. ♀, psd.; 20. Megachile centuncularis L. ♀, sehr zahlreich, psd.; 21. M. circumcincta K. ♀, w. v.; 22. M. versicolor Sm. ♀, psd.; 23. M. willughbiella K. ♀, psd.; 24. Osmia platycera Gerst., psd. b) *Vespidae*: 25. Odynerus trifasciatus F. ♀, pfd. D. Lepidoptera: 26. Lycaena damon S. V.; 27. Melitaea athalia Rott.; 28. Pararge megaera L., vergebl. suchend.

Rössler bemerkte bei Wiesbaden gleichfalls einen Falter: Grapholitha scopariana H.-S. an den Blüten.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 42) wurden 2 Hummeln als Besucher beobachtet.

630. G. germanica L. hat, nach Kirchner (Flora S. 473, 474), eine ähnliche Blüteneinrichtung wie die vorige Art, aber es erfolgt hier kein elastisches Losschnellen, sondern die Staubblätter und der Griffel treten frei aus dem Schiffchen hervor, so dass eine einfache Klappvorrichtung entsteht. Das Schiffchen ist oben bis zur Spitze durch einen Schlitz geöffnet; hinten vor den Nägeln befindet sich jederseits eine buckelförmige Aussackung, die in eine entsprechende Einsackung des Flügels fest hineinpasst. Die Antheren liegen in der Knospe in 2 Reihen dicht hinter einander und werden von dem hakig nach innen zurückgekrümmten Griffel überragt; sie öffnen sich bereits in der Knospe. Die vordere Fläche des Griffels wird gegen die Innenwand des Schiffchens gepresst, so dass zwischen dem Griffel und den Staubblättern einerseits und dem Schiffchen andererseits eine wenn auch geringe Spannung vorhanden ist. In diesem Blütenzustande ist noch die Fahne nach vorn auf Flügel und Schiffchen niedergeklappt, und es muss, da die Narbe bereits entwickelt ist, nach obiger Darstellung nun spontane Selbstbestäubung eintreten. Während sich die Fahne aufrichtet, streckt sich der Griffel und tritt, bogig nach dem Blütengrunde gekrümmt, frei aus der Spitze des Schiffchens der wagerecht stehenden Blüte hervor. Besuchende Insekten müssen dieselbe daher beim Anfliegen zuerst berühren, und, falls sie schon eine andere Blüte besucht haben, Fremdbestäubung bewirken. Tritt Insektenbesuch ein, so wird aus dem herabgedrückten Schiffchen fast sämtlicher Pollen auf einmal entleert. Wird dabei das Schiffchen nur schwach abwärts gedrückt, so kehrt es nach dem Aufhören des Druckes vermöge der geringen Elastizität seiner nach oben übergreifenden Fortsätze langsam wieder in seine frühere Lage zurück. Wird es aber von kräftigeren und schwereren Insekten so weit hinabgedrückt, dass jene Fortsätze ganz unterhalb des Griffels zu liegen

kommen, so ist ein Zurückkehren in die frühere Lage unmöglich. Solche Blüten sehen dann ähnlich aus wie die explodierten Blüten von G. tinctoria.

Als Besucher beobachtete ich (Bijdragen) in Schleswig-Holstein Bombus lapidarius L. ♀.

631. G. sagittalis L. hat, nach Kirchner (Flora S. 474), wie G. germanica eine einfache, nicht explodierende Klappvorrichtung. Die aus dem Griffel und den Staubblättern gebildete Säule tritt bei Insektenbesuch frei aus dem Schiffchen hervor, um nach dem Aufhören der Belastung wieder in dasselbe zurückzukehren. Die Antheren öffnen sich bereits in der Knospe, und da der schwach aufwärts gebogene Griffel sie jetzt nur wenig überragt, so wird die Narbe mit dem Pollen der eigenen Blüte bedeckt. Nachdem die Fahne sich aufgerichtet hat, überragt der schwach aufwärts gekrümmt bleibende Griffel die Staubbeutel etwa um 1 mm, so dass die Narbe bei Insektenbesuch zuerst aus dem Schiffchen hervortritt und früher mit der Unterseite der Biene in Berührung kommt, als die Antheren, so dass schon bei der zweiten Blüte Fremdbestäubung eintreten muss. Bei stärkerer Belastung bleibt das Schiffchen wie bei G. germanica abwärts geklappt.

Als Besucher beobachtete Kirchner Apiden (ohne nähere Angaben über die Arten); Schenck in Nassau die beiden Bauchsammlerbienen Megachile circumcincta K. und Trachusa serratulae Pz.

632. G. anglica L. Bei dieser von Herm. Müller (Befr. S. 239) zuerst eingehender beschriebenen Art sind die entgegengesetzten Spannungen der Griffel-Staubblattsäule einerseits und des Schiffchens und der Flügel andererseits viel schwächer ausgeprägt. Schiffchen und Flügel sinken beim Losschnellen nur wenig abwärts, und nur der Griffel krümmt sich aufwärts und mit seiner Spitze einwärts.

Fig. 83. Genista anglica L. (Nach Herm. Müller.)
1 Jungfräuliche Blüte, von der Seite gesehen. *2* Dieselbe von vorn gesehen. *3* Rechter Flügel von der Innenseite. *4* Eine losgeschnellte Blüte, deren Griffel sich ungewöhnlich schwach zurückgebogen hat. *5* Eine normal losgeschnellte Blüte, von links oben gesehen.

Als Besucher beobachtete H. Müller die Honigbiene, welche fast ausschliesslich unexplodierte Blüten besucht und dabei in der Stellung, als wenn sie im Blütengrunde verborgenen Honig saugen wollte, mit den Mittelbeinen den Blütenstaub an die Körbchen brachte. Ausserdem sah H. Müller wiederholt zwei kurzrüsselige Bienen (Anthrena fulvicrus K. ♀ und Halictus cylindricus F. ♀) pollensammelnd an den Blüten von G. anglica.

Alfken und Höppner (H) beobachteten bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena nigroaenea K. ♀, slt., psd.; 2. A. convexiuscula K. ♀, psd.; 3. Apis mellifica L., psd.; 4. Bombus muscorum F. ♀; 5. B. terrester L. ♀; 6. Halictus flavipes F. ♀, hfg., psd.; 7. H. leucopus K. ♀; 8. H. rubicundus Chr. ♀, hfg., psd.; 9. Osmia uncinata Gerst. ♀, einmal, psd.; 10. Nomada alternata Pz. ♀ (H.); 11. N. succincta Pz. ♀, (H.).

Ich (Nordfr. Ins. S. 152) beobachtete auf Amrum und Föhr nur die Honigbiene.

Als nutzlosen Blütengast beobachtete ich auf Föhr und Sylt einen Falter (Zygaena filipendulae L.), vergeblich zu saugen versuchend.

633. G. pilosa L. stimmt in der Blüteneinrichtung ganz mit voriger Art überein; dieselbe ist von Delpino (Ult. oss. S. 48—52) zuerst beschrieben. Dieser Forscher fand die Blüten dieser Art mit dem eigenen Pollen unfruchtbar.

Als Besucher sah H. Müller (Befr. S. 240) in Westfalen und ich auf den Inseln Föhr nnd Amrum die Honigbiene.

Als nutzlosen Besucher bemerkte Rösser bei Wiesbaden den Falter: Threnodes pollinalis S. V.

147. Ulex L.

Wie vorige.

634. U. europaeus L. [Ogle, Pop. Sc. Rev. 1870, S. 164, 165; Heinsius, Bot. Jaarb. VI. 1892 S. 101 ff.; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung stimmt, nach Ogle, ganz mit derjenigen von G. tinctoria überein. Auch Kerner bezeichnet sie als eine Explosionseinrichtung. Nach meinen Beobachtungen sind die entgegengesetzten Spannungen der Staubblatt-Griffelsäule und des Schiffchens nebst den Flügeln weniger stark; die Blüteneinrichtung entspricht daher vielmehr derjenigen von G. anglica und pilosa.

E.

A. s

B. C. D.

Fig. 84. Ulex europaeus L. (Nach der Natur.)

A. Explodierte Blüte. *s* Narbe. *B. C.* Flügel von innen und von aussen. *D.* Die im Schiffchen eingeschlossenen, durchscheinenden Staub- und Fruchtblätter. Die an der Spitze des federartig gebogenen Griffels befindliche Narbe drückt gegen die oberen, verklebten Ränder des Schiffchen. *E.* Dieselben, aus dem Schiffchen herausgenommen.

Die Verbindung von Schiffchen und Flügel findet nur an einer Stelle über dem Nagel des betreffenden Kronblattes durch Ineinanderstülpen einiger Oberhautzellen und eine Ein- bezw. Ausbuchtung statt. Diese Verbindung ist eine so lockere, dass man sie leicht lösen kann, ohne die Blütenteile dabei zu zerreissen.

Trotz der schwachen Explosion wird der Pollen so vollständig an den

Bauch der besuchenden Biene abgegeben, dass sich nach dem Besuche kaum noch einige Körnchen auf den Antheren finden lassen.

Auf der Insel Föhr (Nordfr. Ins. S. 55) sah ich zahlreiche, gut ausgebildete Früchte, welche auf Insektenbesuch schliessen lassen, doch habe ich solchen dort niemals direkt beobachtet. Die Grössenverhältnisse der Blüte lassen darauf schliessen, dass Hummeln die Befruchter sind. Am 9. V. und 23. V. 96 beobachtete ich bei Kiel in der That Bombus terrester L. ♀ als Befruchter. Als nutzlosen Blütengast sah ich Meligethes. Mac Leod bemerkte in Flandern Apis, Bombus terrester L. ♀, 2 Halictus, 2 Fliegen (die letzteren 4 nur an explodierten Blüten). (Bot. Jaarb. VI. S. 329).

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Araneida: 1. Philodromus aureolus Clerck, in noch nicht explodierten und den Kegeln explodierter Blüten auf der Lauer liegend. B. Coleoptera: 2. Apion ulicis Forst., 3. Meligethes picipes Sturm, pfd.; 4. Cryptophagus vini Panz., pfd. und Honig suchend. C. Diptera: a) *Muscidae*: 5. Hylemyia sp., Honig suchend; 6. Lucilia cornicina F., Honig suchend; 7. Sepsis nigripes Mg., w. v. b) *Syrphidae*: 8. Eristalis arbustorum L., pfd.; 9. E. pertinax Scop., Honig suchend; 10. Melanostoma quadrimaculata Verral, pfd. D. Hymenoptera: *Apidae*: 11. Anthrena clarkella K., psd.; 12. Apis mellifica L., psd. und zuweilen Honig suchend; 13. Bombus lapidarius L., Honig suchend; 14. B. terrester L., w. v., psd. E. Thysanoptera: 15. Thrips sp., sehr häufig.

148. Cytisus L.

Gelbe, homogame bis protandrische, monadelphische Bienenblumen, deren Saft im Zellgewebe des Blütenbodens eingeschlossen ist und daher erbohrt werden muss. Durch den Druck des besuchenden Insektes treten die Staub- und Fruchtblätter aus dem Schiffchen hervor und kehren nach dem Aufhören des Druckes in ihre frühere Lage zurück. Daher ist mehrfacher erfolgreicher Besuch gestattet. Einige Arten zeigen Übergang zur Pumpeneinrichtung. (Vgl. C. nigricans.)

Fig. 85. Cytisus Laburnum L. (Nach Herm. Müller.)

1 Basalteil einer älteren Blüte, nach Entfernung von Kelch und Krone, von oben gesehen. *aa* Durchschnittfläche des Kelches. *b* Einfügungsstelle der Fahne. *c* Der die Einfügungsstelle der Fahne umgebende fleischige Höcker, welcher von Insekten vermutlich angebohrt wird. *d* Stiele der Flügel. *e* Flache Einsackung der Flügel, welche in entsprechende Vertiefungen der Oberseite des Schiffchens eingreifen. *f* Schiffchen. *g* Offener Spalt desselben. *2, 3, 4* Narben jüngerer Blüten. *5* Narbe einer älteren Blüte.

635. C. Laburnum L.

[H. M., Befr. S. 234, 235; Kirchner, Flora S. 475, 476; Knuth, Bijdragen.] — Die ansehnlichen Blüten sind zu reichen, weithin sichtbaren Ständen vereinigt. Beim Aufblühen dreht sich, nach Kerner, der Blütenstiel so, dass die Fahne wieder nach oben, das Schiffchen nach unten gerichtet wird. Die Einfügungsstelle der Fahne ist nach vorn von einer dicken, fleischigen Anschwellung umwallt, welche mit Honigsaft erfüllt ist. Die Fahne besitzt als Saftmal dunkle, nach dem Blüten-

grunde zusammenlaufende, dunkle Linien, in deren Verlängerung der anzubohrende, saftreiche Wulst liegt. Die Verbindung der Flügel mit dem Schiffchen ist nur lose, da eine flache Einsackung jedes Flügels in eine entsprechende Vertiefung des Schiffchens eingreift.

Gegen Ende der Knospenzeit liegt die Narbe in der Spitze des Schiffchens rings von glashellen, steifen, aufrechten Haaren umgeben, welche die Narbe überragen und zu Anfang der Blütezeit über deren Papillen etwas zusammenneigen, wodurch sie dieselben vor der Berührung mit der Unterseite besuchender Insekten schützen. Die Haare verschrumpfen allmählich, so dass in älteren Blüten die Narbenpapillen unbedeckt sind. Gleichzeitig krümmt sich der Griffel immer mehr einwärts und streckt seine mit der Narbe endigende Spitze immer weiter aus dem offenen Spalt des Schiffchens hervor, so dass bei eintretendem Insektenbesuche die Narbe zuerst berührt wird, mithin Fremdbestäubung gesichert ist. Spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen.

Als Besucher sah H. Müller pollensammelnde, meist aber Honig erbohrende Bienen (Bombus lapidarius L. ♀ ☿, sgd., psd.; B. terrester L. ♀, sgd.; Anthrena albicans Müll. ♀, psd.; A. tibialis K.; A. xanthura K. ♀, psd.; Apis mellifica L. ☿, psd., häufig) und saugende Schmetterlinge (Plusia); ausserdem Meligethes in den Blüten umherkriechend. Müller sah sowohl Bienen als auch Schmetterlinge wiederholt nicht nur an einzelnen, sondern an zahlreichen Blüten nach einander den Rüssel unter die Fahne stecken und an jeder Blüte einige Zeit verweilen, wobei der Pollensammelapparat der Bienen auch nach wiederholten Blütenbesuchen leer blieb. Es ist also hieraus zu schliessen, dass die Bienen und Schmetterlinge den saftreichen Wulst in der That anbohren und aussaugen.

Ich sah in Kieler Gärten ausser der Honigbiene am 21. 5. 96 unsere drei gewöhnlichsten Hummeln (B. hortorum L. ♀, B. terrester L. ♀, B. lapidarius L. ♀) pollensammelnd. die eben aufblühenden Blumen des Goldregens besuchen.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♀; 2. B. hortorum L. ♀; 3. B. ruderatus F. ♀; 4. Psithyrus vestalis Fourcr. Sämtlich sgd.

636. C. decumbens Spach. Nach Briquet (Etudes) ist diese Pflanze nektarlos und mit nur einmal funktionierender Explosionseinrichtung versehen, welche durch Hummeln in Thätigkeit gesetzt wird und oft zu Fremdbestäubung führt. Bei Regenwetter tritt spontane Selbstbestäubung ein. (Nach Kirchner.)

637. C. hirsutus L.

Schletterer giebt für Tirol als Besucher die Pelzbienen Podalirius acervorum L. und P. tarsatus Spin. an.

638. C. nigricans L. Die Blüteneinrichtung der goldgelben Blumen bildet, nach Herm. Müller (Weit. Beob. II. S. 254—256), eine Zwischenstufe zwischen der Pumpeneinrichtung von Lotus (s. u.) und der einfachen Klappvorrichtung von C. Laburnum. Die Flügel umschliessen nämlich den obersten, in eine scharfe Kante verschmälerten Teil des Schiffchens als zwei schwach nach aussen gewölbte Flächen von beiden Seiten, und ihre unteren Kanten stützen sich der Verbreiterung der Seiten des Schiffchens auf. In der jungen Knospe überragen die sehr grossen, mit den Kronblättern abwechselnden, also fünf äusseren Staubblätter die sehr kleinen vor den Kronblättern stehenden (inneren) vollständig. Noch vor dem Aufblühen der Blume springen die Antheren der

grossen Staubblätter auf und schrumpfen rasch zusammen, so dass ihr Pollen lose, nur vom Schiffchen umschlossen, zwischen ihnen liegt. Jetzt strecken sich die bisher am Ende einwärts gebogenen Staubfäden der kleinen Antheren gerade aus; letztere rücken dadurch zwischen die entleerten Staubbeutel der äusseren Staubblätter und schieben den Pollen derselben in das leere, aufwärts gebogene Ende des Schiffchens. Die verdickten Staubfäden der äusseren Staubblätter sind steif und pressen beim Niederdrücken des Schiffchens den Pollen zur Öffnung der Spitze des Schiffchens heraus. Die Staubfäden der grossen Staubblätter wirken daher als Kolbenstangen; die Antheren der kleinen Staubblätter fungieren, indem sie den unteren Teil des Pollenbehälters ausfüllen, als Kolben. Wenn man in jungen Blüten, in denen die Ränder des Schiffchens bis zur Öffnung an der Spitze immer dicht zusammenhalten, das Schiffchen niederdrückt, so tritt etwas Pollen aus der Spitze hervor, so dass er sich der Unterseite besuchender Insekten anheften muss. In älteren Blüten dagegen halten die Ränder des Schiffchens so lose zusammen, dass beim Niederdrücken desselben die Staubblätter und die sie überragende Narbe frei aus dem dann oben ganz offenen Schiffchen hervortreten. Pollensammelnde Insekten werden also den Blütenstaub aus jüngeren Blüten auf die Narben älterer bringen und so Fremdbestäubung bewirken.

Als Besucher sah H. Müller in der Oberpfalz nur eine pollensammelnde Biene (Anthrena xanthura K. ♀); E. Loew beobachtete in Steiermark eine langrüsselige Biene (Megachile sp., psd.); Hoffer daselbst Bombus mastrucatus Gerst. ♀.

639. C. sagittalis Koch. [H. M., Weit. Beob. II. S. 254.] — Besucher sind pollensammelnde Bienen.

H. Müller sah in den Vogesen: 1. Anthrena convexiuscula K. ♀; 2. Bombus lapidarius L. ☿; 3. B. terrester L. ♀; 4. Halictus rubicundus Chr. ♀; 5. Osmia fulviventris Pz. ♀.

Buddeberg beobachtete in Nassau: 1. Bombus variabilis Schmiedekn. var. tristis Seidl. ☿; 2. Diphysis serratulae Pz. ♂; 3. Megachile circumcincta K. ♀.

Rössler beobachtete als nutzlose Besucher bei Wiesbaden folgende Falter: 1. Grapholitha asseclana Hb.; 2. G. fuchsiana Rsslr.; 3. G. succedana Fröl.; 4. Threnodes pollinalis S. V.

640. 641. C. canariensis L. und **C. albus Link.** Hildebrand (Bot. Ztg. 1866 S. 75) deutet die Explosionseinrichtung dieser Blüten, bei welcher Antheren und Griffel der Bewegung des herabgedrückten Schiffchens anfangs ein wenig folgen und dann erst nach oben losschnellen, auf Selbstbestäubung, indem der herausgeschleuderte Pollen zum Teil auf die Narbe fliegt. Es lässt sich wohl annehmen, dass bei Insektenbesuch Fremdbestäubung bevorzugt ist.

642. C. austriacus L. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

Hymenoptera: *Apidae*: Bombus agrorum F., psd.

643. Sophora flavescens Ait. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von Bombus terrester L. ♂, sgd., besucht;

644. Thermopsis fabacea DC. daselbst von Bombus hortorum L., sgd.

149. Lupinus Tourn.

Gelbe, blaue oder weisse, honiglose Bienenblumen mit Nudelpumpeneinrichtung.

645. L. luteus L. [H. M., Befr. S. 243; Knuth, Rügen; Bijdragen.] — In den dunkelgelben, stark duftenden, aber honiglosen Blüten sind, nach H. Müllers Darstellung, die Flügel miteinander durch die Verwachsung des vorderen Randes, mit dem Schiffchen durch eine seitliche, nahe am Grunde befindliche Falte, die sich in eine Einsackung des Schiffchens legt, verbunden. Die Antheren der fünf äusseren Staubblätter sind sehr viel grösser, als die der fünf inneren; sie springen bereits in der Knospe auf, verschrumpfen dann völlig, indem sie den Pollen in dem von der Spitze des Schiffchens gebildeten Hohlkegel ablagern. Die bisher noch kurzen inneren fünf Staubblätter beginnen nunmehr lebhaft zu wachsen, wobei sie den Pollen in der Schiffchenspitze zusammenpressen. Sie dienen bei Insektenbesuch als Pumpenkolben, indem sie den Pollen dann aus der Spitze des Schiffchens in Form einer bandförmigen Masse hervorpressen. Lässt der Druck, den das besuchende Insekt verursacht, nach, so kehren Flügel und Schiffchen in ihre alte Lage zurück, so dass bei fernerem Insektenbesuch neue Pollenmassen hervorgepresst werden können. Später tritt bei Insektenbesuch auch die Narbe aus der Spitze des Schiffchens hervor. Es wird also diese von dem an den Besuchern haftenden Pollen aus jüngeren Blüten belegt, mithin Kreuzung erfolgen. Spontane Selbstbestäubung ist durch einen ähnlichen Kranz steif aufrecht stehender Haare wie bei Cytisus Laburnum verhindert oder doch beschränkt.

Fig. 86. Lupinus luteus L. (Nach Herm. Müller.)

1 Staub- und Fruchtblätter in der Knospe. *2* Dieselben in der entwickelten Blüte. *2, 4, 6, 8, 10* die fünf äusseren, *1, 3, 5, 7, 9* die fünf inneren Staubblätter. *x* Narbe.

Als Besucher sah H. Müller pollensammelnde Apiden: 1. Apis mellifica L. ☿, zahlreich; 2. Bombus lapidarius L. ☿, einzeln; 3. Megachile circumcincta K. ♀.

In Mecklenburg beobachtete ich ausser den ersten beiden Besuchern auch Bombus terrester L. ☿, psd. Auf Rügen sah ich: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd., mit grossen orangefarbigen Pollenmassen in den Körbchen; 2. Bombus agrorum F. ☿, sgd. und psd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Argynnis paphia L., sgd., ohne Nutzen für die Blume.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 34): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus cognatus Steph. ☿, psd.; 2. B. rajellus K. ☿, psd.; 3. Megachile maritima K. ♀, psd.; Alfken bei Bremen: Bombus lapidarius L. ♀.

646. L. angustifolius L. Nach Kirchner (Flora S. 478) stimmt die Blüteneinrichtung der blauen, nektar- und duftlosen Blüten mit derjenigen der vorigen Art überein.

Als Besucher beobachtete ich in Mecklenburg dieselben Bienen wie bei vor.

647. L. polyphyllus Lindl. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena dorsata K. ♀, Pollen mittels der Nudelpresseeinrichtung herausdrückend und ihn an Schenkel- und Schienenbürste der Hinterbeine übertragend; 2. Anthidium manicatum L. ♀, psd. und trotz der Honiglosigkeit der Blume zu saugen versuchend, ♂ die Blüten umschwärmend; 3. Apis mellifica L. ☿, mittels der Nudelpresse Pollen sammelnd, vergeblich sgd.; 4. Megachile centuncularis L. ♀, psd., vergeblich sgd.; 5. M. circumcincta K. ♀, psd. und ohne Erfolg sgd.; 6. M. ericetorum Lep. ♀, psd. und dabei sgd. (ohne Erfolg); auch das ♂ sgd., aber der Honiglosigkeit der Blüte wegen ohne Erfolg; 7. Osmia aenea L. ♀, psd. und vergeblich sgd. — Ich sah bei Kiel Bombus lapidarius L. ♂, vergebl. sgd.

648. L. albus L. stimmt, nach Delpino (Ult. oss. S. 46, 47), im wesentlichen mit L. luteus überein.

649. L. hirsutus L.

Schletterer beobachtete bei Pola die Erdhummel als Besucher.

150. Ononis L.

Meist rote, selten weisse oder gelbe, honiglose Bienenblumen mit Nudelpumpeneinrichtung. — Südeuropäische Arten entwickeln, nach Bentham, vielfach blumenkronlose und dann kleistogame Blüten.

650. O. spinosa L. [H. M., Befr. S. 232—234; Kirchner, Flora S. 478, 479; Knuth, Ndfr. Ins. S. 57, 58; Loew, Bl. Floristik S. 392; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — In den rosaroten, selten weissen, nektar- und saftmallosen Blüten umschliessen, nach H. Müller, die Flügel den oberen Teil des Schiffchens als zwei nach unten auseinandertretende, ebene Blätter und sind mit demselben durch zwei nach vorn und unten gerichtete Spitzen verbunden, welche von der Innenfläche der Flügel nahe deren Grunde und oberen Rande ausgehen und in zwei tiefe Falten der beiden Schiffchenblätter eingreifen. Zwei nach hinten gerichtete Lappen am Grunde des oberen Randes der beiden Flügel liegen lose und ohne gegenseitige Berührung auf der von den Staubblättern und dem Stempel gebildeten Säule.

Die zehn mit einander verwachsenen Staubfäden sind unterhalb der Antheren etwas verdickt, und zwar die fünf äusseren viel stärker als die fünf inneren, während letztere grössere Mengen Pollen hervorbringen. Schon in der Knospe erreichen die Antheren den Grund des von der Schiffchenspitze gebildeten Hohlkegels, den sie völlig mit Pollen anfüllen, während sie selbst vertrocknen. Ein wenig unterhalb der Schiffchenspitze liegt die Narbe.

Anfangs sind die oberen Ränder des Schiffchens bis auf eine kleine Öffnung an der Spitze verwachsen. Wird nun das Schiffchen schwach hinabgedrückt, so werden die verdickten Staubfadenenden weiter in den Hohlkegel

hineingepresst, so dass eine entsprechende Menge Pollen aus der Öffnung an der Spitze hervorquillt; hört der Druck auf, so kehrt das Schiffchen in seine frühere Lage zurück. Wird das Schiffchen wiederholt hinabgedrückt, so spaltet sich seine obere Naht, so dass nun die Staubblätter und der Griffel hervortreten, aber, falls der Druck nicht zu stark war, wieder in das Schiffchen zurückkehren. Bei stärkerem Drucke bleiben die Antheren und die Narbe ganz oder teilweise ausserhalb des Schiffchens.

Fig. 87. Ononis spinosa L. (Nach Herm. Müller.)

1 Befruchtungsorgane einer Knospe. *2* Befruchtungsorgane einer ausgebildeten Blüte. (7 : 1.) *3* Blüte nach Entfernung von Fahne und Kelch, von der Seite gesehen. *4* Einige Staubblätter, stärker vergrössert, um den Unterschied in der Dicke der äusseren und inneren Staubfäden zu zeigen. *5* Linker Flügel von der Innenseite, den oberen Rand nach unten kehrend. *6* Derselbe von der Aussenseite. *a* äussere, *b* innere Staubblätter. *c* Pollen, durch das Schiffchen durchscheinend. *d* Nach vorn und unten gerichteter spitzer Vorsprung des Flügels. *e* Nach hinten gerichteter Lappen des oberen Flügelrandes.

Besucher sind Bienen, und zwar besonders Bauchsammler. Von solchen beobachtete H. Müller in Westfalen: 1. Anthidium manicatum L. ♀ ♂, häufig; 2. A. punctatum Latr. ♀ ♂; 3. Megachile circumcincta K. ♀, häufig; 4. M. lagopoda L. ♀ ♂, wiederholt; 5. M. versicolor Sm. ♀; 6. Osmia aenea L. ♀, wiederholt. Sodann in Thüringen: O. aurulenta Pz. ♀, häufig.

Von Schienensammlern beobachtete H. Müller in Westfalen: 1. Apis mellifica L. ☿: 2. Bombus lapidarius L. ☿; 3. B. terrester L. ♀; 4. Cilissa leporina Pz. ♀; sodann in Thüringen: 5. Podalirius vulpinus Pz. ♀ ♂, häufig.

Ich sah in Schleswig-Holstein nur Schienensammler, nämlich: Apis, Bombus terrester und B. lapidarius; Loew in Norddeutschland einen Bauchsammler: Megachile maritima K. ♀, psd. Loew beobachtete ausserdem im botanischen Garten zu Berlin:

Hymenoptera: *Apidae*: Anthidium manicatum L. ♀, psd. und trotz der Honiglosigkeit der Blume fortwährend Saugbewegungen ausführend; nachdem das ♀ gefangen war, besuchte kurz darauf ein ♂ dieselbe Blüte und kehrte, als es verscheucht wurde, hartnäckig zu ihr zurück.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena flavipes Pz. ♀ (2. Generation); 2. Bombus arenicola Ths. ♀; 3. B. distinguendus Mor. ♀; 4. Megachile maritima K. ♀. Sämtlich psd. Sickmann giebt für Osnabrück die Grabwespe Astata minor Kohl. als Besucher an. Alfken beobachtete auf Juist: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus lapidarius L. ♀; 2. B. muscorum F. ☿; B. terrester L. ☿; 4. Megachile maritima K. ♀ ♂; Rössler als nutzlose Besucher bei Wiesbaden folgende Falter: 1. Grapholitha microgammana Gn.; 2. Acidalia humiliata Hufn.; 3. Hesperia actaeon Rott.; 4. Lycaena argus L.; Mac Leod in Flandern Apis, 4 Hummeln, 1 Falter (Bot. Jaarb. VI. S. 335, 336).

651. O. repens L. (O. procurrens Wallroth). [H. M., Weit. Beob. II. S. 254; Kirchner, Flora S. 479; Knuth, Bijdragen; Warnstorf, Bot. V.

Brand. Bd. 38.] — Die Blüteneinrichtung stimmt ganz mit derjenigen der vorigen Art überein, nur sind die Blüten von O. repens, nach Kirchner, etwas grösser. Nach Warnstorf ist der schräg nach unten gerichtete stiftartige Fortsatz der Flügel bei O. repens viel länger und spitzer als bei O. spinosa. Pollen von O. repens goldgelb, elliptisch bis brotförmig, etwa 37 μ lang und 25 μ breit.

Besucher sind gleichfalls pollensammelnde oder vergeblich zu saugen versuchende Bienen, nämlich: A. Bauchsammler: 1. Anthidium manicatum L. ♀ ♂ (Buddeberg in Nassau); 2. A. oblongatum Latr. (dgl.); 3. Megachile argentata F. (dgl.); 4. M. circumcincta K. ♀ (dgl.); 5. M. fasciata Sm. ♂, sgd. (dgl.); 6. Osmia spinulosa K. ♀ (Müller in Thüringen). B. Schienensammler: 1. Bombus agrorum F. (Knuth in Holstein); 2. B. variabilis Schmied. var. tristis Seidl. (Müller in Thüringen); 3. Cilissa leporina Pz. ♀, sgd. (Buddeberg in Nassau).

Auf der Insel Rügen beobachtete ich die Honigbiene psd.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden Bombus terrester L. ☿ als Besucher.

652. O. arvensis L. syst. nat. Die Blüteneinrichtung stimmt, nach Kirchner, mit derjenigen der beiden vorigen Arten überein, doch sind die Blüten oft kleiner. In Dumfriesshire, Schottland (Scott-Elliot, Flora S. 43), wurden die Honigbienen und eine Hummel als Besucher beobachtet.

653. O. Natrix Lmk. [Mac Leod, Pyr.; Kirchner, Beitr. S. 40.] — Die gelben Blüten haben auf der Fahne dunkelrote Linien. Ihre Einrichtung stimmt, nach Kirchner, mit derjenigen der anderen Arten dieser Gattung überein.

Als Besucher sah Mac Leod in den Pyrenäen pollensammelnde Bienen und zwar 3 Bauchsammler (1 Megachile, 2 Osmia) und 6 Schienensammler (1 Anthrena, 4 Bombus, 1 Eucera).

654. O. rotundifolia L. Nach Briquet (Etudes) haben die rosenroten Blüten wie die übrigen Arten dieser Gattung eine Nudelpumpeneinrichtung. Sie erhalten einen reichlichen Insektenbesuch, meist von Lepidopteren und Apiden. In der Regel vollziehen diese Fremdbestäubung, da die Narbe, welche die Antheren überragt, erst klebrig wird, wenn ihre Papillen am Insektenkörper sich abgerieben haben. Spontane Selbstbefruchtung kann am Ende der Anthese eintreten. Das oberste Staubblatt ist mit den übrigen nicht verwachsen. Kirchner fand jedoch den obersten Staubfaden an seinem Grunde etwa 3 mm weit mit seinem Nachbarn verwachsen, sonst frei. Die Blüten haben nach demselben einen rosenartigen Duft.

151. Medicago L.

Gelbe oder bläuliche, nektarhaltige Bienenblumen, deren Staub- und Fruchtblätter aus dem Schiffchen hervorschnellen.

655. M. sativa L. [Henslow, Proc. Linn. Soc. 1867; Hildebrand, Bot. Ztg. 1866, S. 74, 75; 1867, S. 283; Delpino, Sugli app. S. 26—28; Ult. oss. S. 47, 48; H. M., Befr. S. 225—229; Weit. Beob. II. S. 252; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 336—338; Knuth, Bijdragen; Loew, Bl.

Fl. S. 391.] — Die bläulichen oder violetten Blüten stehen in reichblütigen Trauben und werden daher ziemlich augenfällig. Die Einzelblüte ist 7 bis 11 mm lang. Die Nektarabsonderung findet an der gewöhnlichen Stelle statt, der Zugang zum Honig ist gleichfalls der gewöhnliche, nämlich zu beiden Seiten des freien Staubblattes. Durch den Druck eines besuchenden Insekts schnellen Staubblätter und Stempel aus dem Schiffchen hervor, wobei ein Zurückkehren in die frühere Lage ausgeschlossen ist. Die Federkraft, welche für die Explosion erforderlich ist, liegt ausschliesslich in den oberen Staubblättern; die Hemmung wird durch zwei Einrichtungen bewirkt, nämlich: 1. es befinden sich in der oberen Basalecke der beiden Schiffchenblätter zwei nach vorn gerichtete Einsackungen, welche dicht neben einander liegen und die von den Staubblättern und dem Fruchtblatte gebildete Säule in ihrem vorderen Teile von oben umfassen und in welche zwei noch tiefere Einsackungen der Flügel hineinpassen; 2. es entsendet jeder Flügel vom Grunde seines oberen Randes noch einen langen, fingerförmigen Fortsatz nach hinten, und zwar krümmen sich beide Fortsätze in der Weise nach oben und innen, dass sie die Geschlechtssäule in etwa ein Drittel ihrer Länge von oben umfassen. Diese beiden Hemmungen halten die Geschlechtssäule gewaltsam in wagerechter Stellung. Werden aber Schiffchen und Flügel durch ein besuchendes Insekt hinabgedrückt, so schnellen die Staubblätter nebst dem damit fest verbundenen Fruchtblatte aus dem Schiffchen hervor gegen die Unterseite des Insekts oder des Insektenrüssels.

Fig. 88. Medicago sativa L. (Nach Herm. Müller)

1 Jungfräuliche Blüte, von unten gesehen. *2* Dieselbe nach Entfernung der Fahne und der oberen Kelchhälfte, von oben gesehen. *3* Rechter Flügel, von der Innenseite gesehen. *4* Schiffchen von rechts oben gesehen, so dass man von dem rechten Blatte desselben die Aussenseite, von dem linken die Innenseite erblickt. *5* Blüte nach dem Losschnellen, nachdem Fahne und obere Hälfte des Kelches entfernt sind, von rechts oben gesehen. (Vergr. $3^{1}/_{2}$: 1.) *a* Kelch. *b* Fahne. *c* Flügel. *d* Stiel des Flügels. *e* Nach innen und vorn gerichtete Einsackung des Flügels. *f* Eingang in diese Einsackung. *g* Nach hinten und innen gerichteter fingerförmiger Fortsatz des Flügels. *h* Schiffchen. *i* Einsackungen des Schiffchens, in welche sich die nach innen und vorn gerichteten Einsackungen der Flügel stülpen. *k* Die verwachsenen Staubfäden. *l* Der oberste, freie Staubfaden. *m* Honigzugänge. *n* Staubbeutel. *o* Narbe.

Da die Narbe die Antheren überragt, so wird sie zuerst berührt und behaftet sich, falls das Insekt bereits eine Blüte dieser Art besucht hatte, mit fremdem Pollen. Eine zuerst besuchte Blüte wird dagegen beim Zurückziehen des Insekts aus derselben mit dem eigenen Pollen belegt werden. Auch ist spontane Selbstbestäubung in der infolge ausgebliebenen Insektenbesuches nicht vorgeschnellten Blüte möglich und unter Umständen von Fruchtbarkeit begleitet. (Vergl. folgende Seite.)

Burkill (Proc. Cambridge Phil. Soc. VIII, 3) bezeichnet die basalen Vorsprünge der Flügel und des Schiffchens treffend als zwei Drücker, durch welche die Blüte sozusagen abgefeuert wird. Nach diesem Forscher ist die Oberfläche der Flügel beiderseits mit Papillen bedeckt, welche den besuchenden Insekten zum Festhalten dienen. Auch die Innenseite der Fahne ist am Rande mit einer Längslinie von Papillen besetzt, welche wohl langbeinigen Insekten als Haltestelle dienen. Die Narbe wird nicht eher empfängnisfähig, bis ihre Papillen zerrieben sind. Burkill bedeckte nämlich eine Anzahl Blüten mit Netzen, um Insektenbesuch zu verhindern, und erhielt dasselbe Ergebnis, wie schon früher Urban (Verh. d. Bot. V. d. Pr. Brandenburg, XV. 1873), nämlich dass die unexplodierten Blüten, trotzdem ihre Narbe von Pollen umgeben waren, keine Früchte ansetzten. Doch gelang es Burkill, auch unexplodierte Blüten zum Fruchtansatz zu bringen, indem er 1. die Narbe durch den Kiel quetschte; 2. den Kiel mit einer Nadel durchbohrte und die Narbe ätzte; 3. die Spitze des Kiels abschnitt und die Narbe mit einem Borstenpinsel rieb.

Besucher sind Bienen und Falter. Ohne Zweifel genügt auch der feine Schmetterlingsrüssel, um das Losschnellen der Blüte zu bewirken, doch muss er in der Mitte in den Blütengrund eingeführt werden, während von der Seite saugende Insekten das Losschnellen nicht bewirken, wie z. B. die Honigbiene, welche den Rüssel seitlich neben einem Flügel in den Blütengrund senkt.

Als weitere Besucher beobachteten Müller (1), Buddeberg (2) und ich (!) folgende Insekten: A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd., sehr zahlreich (1, !); 2. Bombus agrorum L. ♀ ☿, sgd. (1, !); 3. B. terrester L., sgd. (!); 4. Cilissa leporina Pz. ♂, sgd. (1); 5. Coelioxys rufescens Lep. ♂, sgd. (1); 6. Colletes sp. ♂, sgd. (1); 7. Halictus morio F. ♀, sgd. (2); 8. Megachile argentata F. ♀ ♂, sgd. (1, 2); 9. M. pyrina Lep., sgd. (1); 10. M. willughbiella K. ♂, sgd. (1); 11. Osmia aenea L. ♀, sgd. und psd., zahlreich (1); 12. O. rufa L. ♀, sgd. (1); 13. Rhophites canus Eversm. ♂, sgd. (1); 14. Xylocopa violacea L. ♂, sgd. (1). b) *Sphegidae:* 15. Bembex rostrata L., sgd. (1). B. Lepidoptera: a) *Noctuae*: 16. Plusia gamma L. b) *Rhopalocera*: 17. Colias edusa L., sgd. (2); 18. C. hyale L. (1, 2); 19. Hesperia lineola O., sgd. (2); H. thaumas Hufn. (1); 20. Lycaena argiolus L. (1); 21. Pieris brassicae L. (1); 22. P. napi L. (1); 23. P. rapae L. (1); 24. Rhodocera rhamni L., sgd. (2); 25. Satyrus hyperanthus L. (1); 26. Vanessa urticae L. (1).

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 44): Cilissa leporina Pz. ♂, sgd.; Alfken bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀ ♂; 2. Bombus variabilis Schm. ☿; 3. Melitta leporina Pz. ♀ ♂; Frey-Gessner Eucera hungarica Friese ♀ ♂ (im Kanton Wallis); Friese in Baden Melitta leporina Pz., einzeln; derselbe giebt für die Schweiz nach Frey-Gessner Eucera hungarica Friese ♀ ♂ an; Krieger bei Leipzig Eucera longicornis L. ♀; Schenck in Nassau Melitta leporina Pz.; Rössler bei Wiesbaden den Falter: Colias edusa F.; Dalla Torre und Schletterer in Tirol Bombus pomorum Pz. ♂.

Burkill (Proc. of Cambr. Phil. Soc. VIII, 3) beobachtete bei Cambridge:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes viridescens F. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Caricea tigrina F.; 3. Lucilia sericata Mg. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis pertinax Scop.; 5. Helophilus floreus L.; 6. Melithreptus scriptus L.; 7. Platycheirus albimanus F.; 8. P. manicatus Mg.; 9. P. scutatus Mg.; 10. Syritta pipiens L.; 11. Syrphus balteatus Deg.; 12. S. corollae F.; 13. S. ribesii L. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 14. Anthrena convexiuscula Kirby ♀; 15. A. extricata Smith ♂; 16. Apis mellifica L. ☿, sehr häufig; 17. Bombus agrorum F.; 18. B. hortorum L., gemein; 19. B. lapidarius L.; 20. B. pratorum L.; 21. Megachile centuncularis L. ♀. b) *Vespidae*: 22. Vespa vulgaris L. ♂.

D. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 23. Agrotis pronuba L.; 24. Phasiane clathrata L.; 25. Plusia gamma L. b) *Rhopalocera:* 26. Lycaena icarus L.; 27. Pieris brassicae L., häufig; 28. P. napi L.; 29. P. rapae L.; 30. Polyommatus phlaeas L.; 31. Vanessa urticae L.

Die sämtlichen Insekten suchen Honig, aber die Fliegen scheinen denselben selten zu erreichen; auch den Pollen können sie nur erlangen, wenn die Blüten explodiert sind. Wie schon Herm. Müller und Henslow beobachtet haben, bringt die Honigbiene die Blüten nicht zur Explosion, sondern steckt den Rüssel seitlich in die Blüte und stiehlt so Nektar. Burkill beobachtete an einem heissen Nachmittage Bombus hortorum L. in grosser Anzahl an den Blüten beschäftigt und beim regelrechten Saugen dieselben zur Explosion bringen.

Nach Burkill sind die Blüten nicht immer in gleichem Grade explosiv: je heisser das Wetter ist, desto explosiver sind die Blüten. Bei kalter Witterung bleiben sie 8—9 Tage unexplodiert und vertrocknen dann; bei heissem, sonnigen Wetter ist, nach Burkill, die Blütendauer höchstens dreitägig. Erschütterungen durch den Wind bringen die Blüten nicht zur Explosion.

Auch Einbrüche von Hummeln und von Apis sind an Medicago sativa beobachtet, so von Schulz in Thüringen, von Urban bei Berlin.

Fig. 89. Medicago falcata L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte schräg von unten gesehen. *2* Dieselbe, nach Entfernung des Kelches und der Fahne, von oben gesehen. *3* Linker Flügel, von rechts und oben gesehen. *4* Schiffchen, von rechts oben gesehen. *5* Losgeschnellte Blüte, nach Entfernung der Fahne, von rechts oben gesehen. Die Geschlechtssäule erscheint bedeutend verkürzt. (Vergr. 7 : 1.) *a* Kelch. *b* Fahne. *c* Saftmal. *d* Flügelstiel. *e* Flügelblatt. *f* Nach vorn gerichtete Einsackung des Flügels *g* Nach hinten gerichteter Fortsatz des Flügels. *h* Stiele des Schiffchens. *i* Blätter desselben. *k* Einsackung des Schiffchens, in welche die nach vorn gerichtete Einsackung des Flügels eingreift. *l* Geschlechtssäule. *m* Oberer Staubfaden. *n* Zugänge zum Honig. *o* Narbe.

656. M. falcata L. [H. M., Befr. S. 229, 230; Weit. Beob. II. S. 252; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 338.] — Die Bestäubungseinrichtung der gelben Blüten stimmt, nach H. Müller, im ganzen mit derjenigen der vorigen Art überein, doch ist das Losschnellen der Geschlechtssäule bei einem Drucke von oben

dadurch erleichtert, dass Schiffchen und Flügel diese nur lose von oben umfassen. Andererseits ist den besuchenden Bienen das Fortnehmen des Honigs mit Umgehung des Losschnellens erschwert, indem die kürzeren und breiteren Flügel in ihrer Basalhälfte auf eine kürzere Strecke dem Schiffchen anliegen.

Besucher sind wieder Apiden und Schmetterlinge. Erstere bewirken infolge der zuletzt genannten Eigentümlichkeit der Blüte stets ein Losschnellen, während die Falter infolge der Dünne ihres Rüssels an jungfräulichen Blüten ohne solchen Erfolg zu saugen vermögen. H. Müller beobachtete am Röhmberge bei Mühlberg in Thüringen folgende Insekten: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena denticulata K. ♀, sgd.; 2. A. fulvicrus K. ♀, sgd.; 3. Apis mellifica L. ☿, sgd., zahlreich; 4. Bombus agrorum F. ♀, sgd.; 5. Cilissa leporina Pz. ♀ ♂, sgd. und psd.; 6. Halictus quadricinctus F. ♀, psd.; 7. Nomada ferruginata K. ♀, sgd.; 8. N. solidaginis Pz. ♀, sgd.; 9. N. fucata Pz. ♀, sgd.; 10. Osmia aurulenta Pz. ♀, sgd. und psd., häufig; 11. Rhophites canus Ev. ♀ ♂, sgd. B. Diptera: a) *Bombylidae*: 12. Systoechus sulphureus Mikan, sgd. b) *Syrphidae:* 13. Helophilus trivittatus F. C. Lepidoptera: a) *Noctuae*: 14. Euclidia glyphica L., sgd. b) *Rhopalocera:* 15. Epinephele janira L., sgd.; 16. Hesperia silvanus Esp., sgd.; 17. Lycaena coridon Poda, sgd.; 18. Melitaea athalia Rott., sgd.; 19. Pieris rapae L., sgd.; 20. Vanessa urticae L., sgd. c) *Sphinges*: 21. Sesia asiliformis Rott., sgd.; 22. Zygaena carniolica Scop., häufig. In den Alpen sah H. Müller ausserdem 1 Hummel und 2 Falter. (Alpenbl. S. 248).

Rössler bemerkte bei Wiesbaden den Falter Colias hyale L. als nutzlosen Besucher.

Burkill (Proc. of Cambr. Phil. Soc. VIII, 2) beobachtete bei Cambridge: A. Diptera: *Syrphidae:* 1. Syritta pipiens L.; 2. Syrphus balteatus Deg.; 3. S. luniger Mg. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Apis mellifica L. ☿; 5. Bombus hortorum L. b) *Formicidae*: 6. Formica rufa L. c) *Ichneumonidae:* 7. Cryptus analis Gr.

Schletterer beobachtete bei Pola die kleine Blattschneiderbiene Megachile argentata F.

Auch an dieser Art sind Einbrüche von Hummeln und der Honigbiene beobachtet, so von Schulz in Thüringen und von Urban bei Berlin.

Die Blüten sind explosiver als diejenigen von M. sativa. Auch bei dieser Art wird, nach Burkill, die Explosionsfähigkeit durch Wärme erhöht und zwar bis zu einem solchen Grade, dass selbst Fliegen (Syrphiden und sogar Musciden) beim Niederlassen auf die Blüte die Explosion herbeiführen und dann Nektar saugen können. In diesem äusserst explosiven Zustande verursacht selbst ein Regenguss die Explosion.

656a. M. media Pers. (falcata × sativa). [Knuth, Bijdragen.] — Diesen in der Farbe der Blumenkrone wechselnden, meist erst gelblichen, dann grünlichen, zuletzt bläulichen oder violetten Bastard sah ich in grossen Mengen am Wall der Veste Coburg, bald der Art sativa, bald falcata näher stehend. Als häufigen Besucher beobachtete ich dort die Honigbiene.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: *Coccinellidae*: 1. Coccinella octodecimpunctata Scop., aussen an der Blüte sitzend. B. Hymenoptera: *Apidae:* 2. Anthrena fasciata Wesm. ♂, sgd.; 3. Cilissa tricincta K. ♀, normal sgd. und psd.

657. M. prostrata Jacq. [Burkill, Proc. of Cambr. Phil. Soc. VIII, 3.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von M. falcata L. überein, doch sind die Blüten kleiner und explodieren bei geringerer Belastung der Flügel, als M. falcata.

658. M. silvestris Fr. (von Urban, Verh. d. Bot. V. der Prov. Brandenburg XV. 1873, p. 56, zu M. falcata gerechnet) steht nach Burkill (Proc. Cambr. Phil. Soc. VIII, 3), in blütenbiologischer Hinsicht M. sativa näher als M. falcata, da sie niemals den „äusserst explosiven Zustand" der letzteren besitzt. Die Honigbiene ist im botanischen Garten zu Cambridge der bei weitem häufigste Besucher; sie saugt den Nektar von der Seite wie bei M. sativa. Da nur Hummeln den Blütenmechanismus auslösen, blieben dort 99 % der Blüten unbefruchtet.

Als Besucher beobachtete Burkill folgende Insekten:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Caricea tigrina F.; 2. Lucilia sericata Mg.; 3. Sarcophaga carnaria L. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis pertinax Scop.; 5. Melithreptus scriptus L.; 6. Platycheirus manicatus Mg.; 7. Syritta pipiens L.; 8. Syrphus balteatus Deg.; 9. S. corallae F.; 10. S. luniger Mg.; 11. S. ribesii L. B. Hymenoptera: *Apidae:* 12. Apis mellifica L. ☿, sehr zahlreich; 13. Bombus hortorum L.; 14. B. lucorum L.; 15. Odynerus parietum L. ♀. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 16. Pieris brassicae L.

659. M. lupulina L. [Darwin, Proc. Linn. Soc. 1867; H. M., Befr. S. 230; Weit. Beob. II. S. 252; Kirchner, Flora S. 483; Knuth, Ndfr. Ins. S. 59, 152.] — Die kleinen, goldgelben Blütchen, deren Länge kaum 2 mm beträgt, haben eine Blüteneinrichtung, welche mit derjenigen von M. sativa übereinstimmt, doch ist die Federkraft der oberen Staubblätter eine nur geringe. Bei eintretendem Insektenbesuch schnellt die Geschlechtssäule aus dem Schiffchen hervor, um nach dem Aufhören des Druckes nicht wieder in das Schiffchen zurückzukehren. Nach Darwin ist die leicht mögliche spontane Selbstbestäubung von weit geringerem Erfolg als Fremdbestäubung.

Als Besucher sah Darwin in England, Mac Leod in Flandern, Müller in Westfalen, ich in Schleswig-Holstein die Honigbiene. Herm. Müller bemerkt hierzu: Es ist bezeichnend für den Sammelfleiss der Biene, dass sie es nicht verschmäht, selbst die winzigen Honigtröpfchen dieser Blüten zu saugen. Unter dem Gewichte der Biene senkt sich das ganze Blütenköpfchen, so dass sie von unten an demselben hangend, das Saugen vollziehen muss. Sie thut dies mit äusserster Behendigkeit, indem sie an jedem Köpfchen an einzelnen (meist nicht über 4) Blüten die Zungenspitze unter die Fahne steckt und dann zu einem anderen Köpfchen fliegt, auf diese Weise in ausgedehntem Masse Kreuzung verschiedener Stöcke bewirkend.

Während meist die Honigbiene als der hauptsächlichste Befruchter dieser Blume beobachtet ist, waren, nach Burkill (Proc. Cambr. Phil. Soc. 1894, VIII, 3), in England bei Scarborough eine Schwebfliege (Platycheirus manicatus), bei Cambridge eine kurzrüsselige Biene (Halictus morio) und eine Muscide (Scatophaga) die wirksamsten Besucher. Burkill giebt für Scarborough im Juni 1893 und Cambridge im Juli uud August 1893 folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: 1. Anthobium torquatum Marsh.; 2. Ceuthorhynchidius floralis Payk.; 3. Meligethes aeneus F. B. Diptera: a) *Anthomyidae*: 4. Anthomyia sp.; 5. Caricea tigrina F.; 6. Chortophila cinerella Fall.; 7. C. sepitorum Meade.; 8. C. sp.; 9. Homalomyia armata Mg.; 10. Hydrotea irritans Fall.; 11. Hylemyia pullula Zett.;

12. Pogonomyia alpicola Rnd.? b) *Bibionidae*: 13. Scatopse brevicornis Mg. c) *Cheironomidae*: 14. Cheironomus sp. d) *Chloropidae*: 15. 16. 17. Chlorops 3 sp.; 18. Ossinis sp.?, sehr zahlreich. e) *Empidae*: 19. Empis punctata F. f) *Muscidae*: 20. 21. zwei unbestimmte Arten. g) *Sarcophagidae*: 22. Sarcophaga sp., sehr zahlreich. h) *Scatophagidae*: 23. Scatophaga stercoraria L. i) *Sepsidae*: 24. Hydrellia griseola Fall; 25. Sepsis cynipsea L. k) *Syrphidae*: 26. Paragus tibialis Fall.; 27. Pipizella virens F.; 28. Platycheirus albimanus F.; 29. P. manicatus Mg.; 30. P. scutatus Mg.; 31. Syrphus balteatus Deg.; 32. S. corollae F.; 33. Syritta pipiens L. l) *Tabanidae*: 34. Ptiolina crassicornis Pz. m) *Tachinidae*: 35. Myobia inanis Fall.; 36. Siphona cristata F.; 37. S. geniculata Deg. C. Hemiptera: 38. Aphis sp.; 39. Siphonophora artemisiae Koch. D. Hymenoptera: *Apidae*: 40. Anthrena parvula Kirby ♀; 41. Apis mellifica L. ☿, selten; 42. Bombus hortorum L.; 43. Halictus minutissimus Kirby ♂; 44. H. morio F. ♂ ♀, nicht selten; 45—50. sechs unbestimmte Arten. E. Lepidoptera: a) *Noctuae*: 51. Hadena fasciuncula Haw. b) *Pyralidae*: 52. Crambus pratellus L.; 53. Porrectaria sp. c) *Tortrices*: 54. Tortrix sp.?; 55. Tortrix sp.? F. Neuroptera: 56. Thrips sp.

Sickmann giebt für Osnabrück die Grabwespe Gorytes lunatus Dhlb. als nicht häufigen Besucher an.

Als weitere Besucher sah H. Müller: A. Hymenoptera: *Apidae:* 1. Anthrena convexiuscula K. ♀, sgd.; 2. A. xanthura K. ♀, psd.; 3. Bombus agrorum F. ♀ ☿, sgd. (Strassburg); 4. Halictus flavipes F. ♀, psd. B. Diptera: *Conopidae*: 5. Myopa buccata L., sgd.; 6. M. testacea L., sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 7. Thecla rubi L. ♀, sgd. — In den Alpen beobachtete derselbe ausserdem noch 3 saugende Falter. (Alpenbl. S. 248.)

Mac Leod beobachtete in Flandern ausser Apis auch Halictus sp. (Bot. Jaarb. VI. S. 338); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden Bombus terrester L. ☿, als Besucher.

660. M. arabica All. Die Blüteneinrichtung dieser aus Südeuropa stammenden Art stimmt, nach Kirchner (Flora S. 484), mit derjenigen von M. sativa überein. Die mit Strichzeichnung versehene Fahne der gelben Blüte ist etwa 6 mm, das Schiffchen etwa 4 mm lang; die Flügel sind etwas kürzer.

661. M. hispida Gaertner. Die Blüten dieser in Südeuropa heimischen Art sind, nach Kirchner (Flora S. 483), etwa noch einmal so lang wie diejenige von M. lupulina, mit deren Bestäubungseinrichtung sie im wesentlichen übereinstimmen.

662. M. carstiensis Jacq. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus rajellus K. ☿, sgd.; 2. Cilissa tricincta K. ♀, normal sgd. und psd., ♂ sgd.; 3. Megachile centuncularis L. ♂, sgd.; 4. M. circumcincta K. ♀, psd.; 5. M. lagopoda L. ♀, psd.

663. Dorycnium hirsutum Ser. (Bonjeania hirsuta Rchb.) hat eine Pumpeneinrichtung mit verdickten Staubfadenenden. (Delpino, Ult. oss. S. 45).

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena convexiuscula K. v. fuscata K.; 2. A. morio Brullé; 3. Bombus argillaceus Scop.; 4. B. terrester L.; 5. Eucera hispana Lep.; 6. E. interrupta Baer.; 7. Megachile muraria L.; 8. Podalirius retusus L. v. meridionalis Pér. b) *Sphegidae*: 9. Cerceris specularis Costa.

664. D. herbaceum Vill. Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola:

Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthidium strigatum Ltr.; 2. Anthrena dubitata Schck.; 3. A. limbata Ev.; 4. A. morio Brull.; 5. Coelioxys aurolimbata Först.; 6. Colletes lacunatus Dours.; 7. Eucera alternans Brull.; 8. E. clypeata Er.; 9. E. interrupta Baer.; 10. E. ruficollis Brull.; 11. Halictus calceatus Scop. v. obovatus K.; 12. H. maculatus Sm. 1 ♂; 13. H. morbillosus Kriechb.; 14. H. quadricinctus F.; 15. H. scabiosae Rossi; 16. H. villosulus K.; 17. Nomada nobilis H.-Sch.; 18. N. ochrostoma K.; 19. Nomia diversipes Ltr.; 20. Osmia anthrenoides Spin.; 21. O. crenulata Mor; 22. Prosopis clypearis Schck.; 23. P. variegata F.; 24. Sphecodes gibbus L; 25. S. subquadratus Sm.; 26. Xylocopa cyanescens Brull. 1 ♀. b) *Braconidae*: 26. Bracon terrefactor Vill. c) *Chalcididae*: 28. Leucaspis dorsigera F.; 29. L. gigas F.; 30. L. intermedia Ill. d) *Evanidae*: 31. Gasteruption pedemontanus Tourn.; 32. G. rubricans Guér.; 33. G. tibiale Schlett. e) *Pompilidae*: 34. Agenia erythropus Kohl.; 35. Pompilus quadripunctatus F.; 36. Pseudagenia carbonaria Scop. f) *Scoliidae*: 37. Myzine tripunctata Rossi; 38. Scolia hirta Schrk.; 39. S. insubrica Scop.; 40. S quadripunctata F.; 41. Tiphia minuta v. d. L. g) *Sphegidae*: 42. Cerceris arenaria L.; 43. C. bupresticida Duf.; 44. C. emarginata Pz.; 45. C. ferreri v. d. L.; 46. C. labiata F.; 47. C. leucozonica Schlett.; 48. C. quadrimaculata Duf.; 49. C. rybiensis L.; 50. C. specularis Costa; 51. Gorytes quinquecinctus F.; 52. Oxybelus melancholicus Chevr.; 53. Tachytes europaeus Kohl.; 54. T. obsoletus Rossi. h) *Tenthredinidae*: 55. Cyphona furcata Vill. var. melanocephala Pz. i) *Vespidae*: 56. Eumenes pomiformis F.; 57. Polistes gallica L.

152. Indigofera L.

Hildebrand, Bot. Ztg. 1866, S. 74, 75.

Blüten mit Explosionsvorrichtung. Schiffchen und Flügel klappen beim Losschnellen nach unten; die Staubblatt-Griffelsäule bleibt dabei in wagerechter Stellung. Spontane Selbstbestäubung ist beim Verblühen möglich.

665. I. speciosa hat, nach Henslow (Proc. Linn. Soc. 1867), die von Hildebrand beschriebene Einrichtung, welche Henslow ausdrücklich auf Fremdbestäubung zielend darstellt.

666. I. macrostachya Vent. sah Delpino (Ult. oss. S. 54) von Bombus italicus besucht.

667. Parochetus Ham. kommt mit kleistogamen Blüten vor (Kuhn).

153. Melilotus Tourn.

Gelbe oder weisse, in Trauben stehende, honighaltige und kumarinduftende Bienenblumen mit einfacher Klappvorrichtung, bei welcher die Staubblätter und das Fruchtblatt so lange aus dem Schiffchen hervortreten, wie der Druck der besuchenden Biene währt.

668. M. altissimus Thuillier. (M. officinalis Willd.) [H. M., Befr. S. 225; Kerner, Pflanzenleben II.; Schulz, Beitr. II. S. 208; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 338—339; Loew, Bl. Flor. S. 392, 395; Knuth, Bijdragen.] — In den hellgoldgelben, cumarinduftenden Blüten ist, nach Herm. Müller, der Kelch nur 2 mm lang und auch ziemlich weit, so dass der Nektar auch kurzrüsseligen Insekten erreichbar ist. Die Flügel und das Schiffchen sind jederseits an einer Stelle mit einander verwachsen, so dass beide gemeinsam ihre durch Insektenbesuch herbeigeführte

Bewegung nach unten ausführen und nach dem Aufhören des Druckes auch wieder gleichzeitig in die frühere Lage zurückkehren müssen. Letztere Bewegung wird dadurch erreicht, dass an der oberen Basalecke der Flügel 2 nach hinten und innen gerichtete fingerförmige Fortsätze die aus den Staubblättern und dem Stempel gebildete Säule oben umfassen, welche, da sie im Bogen nach oben zusammenlaufen, nach dem Aufhören des Druckes von selbst in ihre Lage zurückkehren, mithin auch Schiffchen und Flügel zurückgeführt werden.

Fig. 90. Melilotus officinalis Willd. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte von der Seite gesehen. *2* Dieselbe nach Entfernung der Fahne und des Kelches, von oben gesehen. *3*. Dieselbe nach Abwärtsdrückung der Flügel und des Schiffchens, von der Seite gesehen. *a* Antheren. *d* Drehpunkt des Schiffchens. *e* Eingedrückte Stellen der Flügel, deren Innenflächen mit den Aussenflächen der beiden Blätter des Schiffchens durch Ineinanderstülpung der Oberhautzellen zusammengehalten sind. *f* Fingerförmige Fortsätze der oberen Basalecken der Flügel. *g* Geschlechtssäule. *h* Honigzugänge. *gr* Griffel. *n* Narbe.

Da die Narbe die Staubbeutel überragt, so ist bei eintretendem Insektenbesuche Fremdbestäubung gesichert; bleibt solcher aus, so ist spontane Selbstbestäubung erschwert. Dieselbe ist, nach Kerner von Erfolg.

Als Besucher sah H. Müller: Hymenopteren, nämlich: A. *Apidae*: 1. Anthrena dorsata K. ♀, sgd. u. psd.; 2. Apis mellifica L. ☿, sehr zahlreich, sgd. u. psd.; 3. Coelioxys quadridentata L. ♂, sgd.; 4. Heriades truncorum L. ♀, psd.; 5. Osmia sp. B. *Sphegidae*: 6. Ammophila sabulosa L. ♂, sgd. C. *Tenthredinidae*: 7. Tenthredo sp., vergeblich nach Honig suchend.

Ich beobachtete in Schleswig-Holstein nur die Honigbiene in sehr grosser Anzahl, psd. und sgd.

Loew sah in Mitteldeutschland eine kurzrüsselige Biene (Halictus zonulus Sm. ♀), psd., bei Warnemünde folgende Besucher: A. Hymenoptera: a) *Apidae:* 1. Anthrena pilipes F. ♀, psd.; 2. Anthidium strigatum Latr. ♀, psd.; 3, Coelioxys quadridentata L. ♂, sgd.; 4. C. elongata Lep. ♀, sgd.; 5. C. rufocaudata Sm. ♂, sgd.; 6. Halictus rubicundus Chr. ♀, psd.; 7. Osmia claviventris Thoms. ♂, sgd. b) *Sphegidae*: 8. Oxybelus furcatus Lep., sgd. B. *Empidae*: 9. Empis sp.

Schletterer beobachtete bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthidium strigatum Ltr.; 2. Anthrena convexiuscula K.; 3. A. flessae Pz.; 4. A. limbata Ev.; 5. A. lucens Imh.; 6. A. morio Brull.; 7. A. nana K.; 8. A. thoracica F.; 9. Halictus calceatus Scop.; 10. H. morbillosus Krchb.; 11. H. patellatus Mor.; 12. H. sexcinctus F.; 13. H. tetrazonius Klg.; 14. Nomia diversipes Ltr. b) *Tenthredinidae*: 15. Amasis laeta F.; 16. Cephus haemorrhoidalis F.; 17. C. pygmaeus L. c) *Vespidae*: 18. Polistes gallica L.

Schulz beobachtete Einbruch von Bienen.

669. M. officinalis Desr. (M. arvensis Wallr.) [Knuth, Bijdragen.] — Die goldgelben, gleichfalls kumarinduftenden Blüten haben dieselbe Einrichtung wie die der vorigen Art.

Als Besucher sah ich die Honigbiene.

Loew beobachtete in Mecklenburg (Beiträge S. 45): A. Diptera: *Empidae*: 1 Empis sp. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Anthrena pilipes F. ♀, psd.; 3. Anthidium strigatum Latr. ♀, psd.; 4. Coelioxys conica L. ♂, sgd.; 5. C. elongata Lep. ♀, sgd.; 6. C. octodentata Lep. ♂, sgd.; 7. Halictus rubicundus Chr. ♀, psd.; 8. Osmia claviventris Thoms. ♂, sgd. b) *Sphegidae*: 9. Oxybelus furcatus Lep., sgd.

Schletterer und Dalla Torre geben für Tirol als Besucher an die Apiden: 1. Bombus hortorum L.; 2. B. mastrucatus Gerst.; 3. Ceratina cyanea K.

670. M. albus Desr. (M. vulgaris Willd.). [H. M., Befr. S. 225; Weit. Beob. II. S. 252; Loew, Bl. Flor. S. 392; Kirchner, Beitr. S. 40; Knuth, Bijdragen.] — Die weissen, ebenfalls nach Kumarin riechenden Blüten haben dieselbe Einrichtung wie die der vorigen Art. Der Kelch ist 2 mm lang, die Platte der schräg in die Höhe gerichteten Fahne 4 mm; Schiffchen und Flügel stehen 2½ mm aus dem Kelche hervor. Die kurz vor der Blütenöffnung aufspringenden Antheren erreichen die Narbe nicht.

Als Besucher sind ausser der (saugenden und pollensammelnden) Honigbiene zahlreiche Insekten beobachtet. Loew sah nämlich bei Warnemünde:

A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena cineraria L. ♀, psd.; 2. A. fulvicrus K. ♀, psd.; 3. A. gwynana K. f. aestiva Sm. ♀, psd.; 4. A. pilipes F. ♀, psd.; 5. Coelioxys conica L. ♀, sgd.; 6. C. elongata Lep. ♂, sgd.; 7. C. sp., sgd.; 8. Colletes fodiens K. ♂, sgd.; 9. Macropis labiata Pz. ♀, sgd. b) *Sphegidae*: 10. Cerceris arenaria L. ♀ ♂, sgd. c) *Vespidae:* 11. Odynerus parietum L. var. renimacula Lep., sgd.; 12. Eumenes coarctata L., sgd. B. Diptera: a) *Chironomidae*: 13. Ceratopogon fasciatus Mg. ♀. b) *Conopidae*: 14. Physocephala rufipes F., sgd. c) *Muscidae*: 15. Olivieria lateralis F. d) *Syrphidae*: 16. Eristalis intricarius L., sgd.; 17. Helophilus pendulus L., sgd.; 18. Melithreptus sp.; 19. Volucella bombylans L., sgd.

Friese giebt nach Konow für Mecklenburg Systropha curvicornis Scop., n. slt. und nach Sajo für Ungarn Osmia grandis Mor. (1 ♂) als Besucher an.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena flavipes Pz. ♀; 2. A. propinqua Schck. ♀; 3. Bombus lapidarius L. ☿; Ducke bei Aquileja die Langhornbienen: 1. Eucera (Macrocera) ruficornis F. ♂; 2. E. (M.) salicariae Lep. ♀; v. Dalla Torre und Schletterer beobachteten in Tirol die Biene Halictus rubicundus Chr ♂.

Schmiedeknecht giebt als seltenen Besucher Anthrena nasuta Gir. an.

Schulz beobachtete Einbruch durch Bienen.

671. M. dentatus Persoon. Auch an dieser Art beobachtete Schulz Einbruch durch Bienen.

672. M. coeruleus Desr. (= Trigonella coerulea C. A. M.). [Kirchner, Beitr. S. 41.] — Die Einrichtung der hellblauen, in verkürzten Trauben zusammenstehenden Blüten stimmt mit derjenigen der übrigen Melilotus-Arten überein, doch steht die Narbe zwischen den Antheren oder überragt sie nur wenig. Der Kelch ist 3—4 mm, die Platte der Fahne 5 mm lang; die Flügel sind 2, die Fahne ist 3 mm kürzer. Da die Flügel am Grunde einen über die Staubfadenröhre greifenden Fortsatz besitzen, so werden Flügel und Schiffchen nur unter Anwendung einer gewissen Kraft herabgedrückt. Alsdann

schnellen Staubblätter und Griffel bis zur Fahne hervor und kehren nach dem Aufhören des Druckes wieder in das Schiffchen zurück.

Als Besucher beobachtete Kirchner die Honigbiene.

154. Trifolium Tourn.

Gelbe, weisse oder rote, zu Köpfchen zusammengestellte, honighaltige und duftende Bienenblumen (sehr selten auch Falterblumen) mit einfacher Klappvorrichtung wie bei voriger Gattung. — Manche Arten haben, nach Kuhn (Bot. Ztg. 1867), kleistogame Blüten; z. B. ist, nach Darwin (Forms of flowers), T. polymorphum kleistogam.

673. T. repens L. (H. M., Befr. S. 220—222; Weit. Beob. II. S. 246; Darwin, Annals and Mag. of Nat. Hist. 3. Ser. Vol. 2. p. 460; Lindman a. a. O.; Verhoeff, Norderney; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 342—349; Loew, Bl. Flor. S. 395; Knuth, Ndfr. Ins. S. 59, 60, 153; Weit. Beob. S. 232; Halligen; Helgoland; Bijdr.; Thüringen; Rügen etc.] — Die weissen oder rötlichen Blüten sind honigduftend. Der Nektar wird an der gewöhnlichen Stelle, also innen am Grunde der Staubfadenröhre abgesondert. Da die Kelchröhre nur 3 mm lang ist, sind auch kurzrüsselige Bienen zum Honig zugelassen. Nach Hermann Müller sind die Flügel mit dem Schiffchen jederseits an einer Stelle verwachsen, so dass beide gleichzeitig auf- und abwärts bewegt werden. Ihre Drehung bei Belastung durch ein honigsuchendes Insekt wird dadurch möglich, dass die Nägel der genannten Blütenteile sehr schwach sind. Diese Nägel sind zum grössten Teile mit der oben gespaltenen Staubfadenröhre verwachsen. Das Zurückkehren der Blütenteile in die ursprüngliche Lage wird besonders durch die Fahne und die Flügel bewirkt. Der breite Nagel der Fahne umschliesst nämlich die übrigen Kronblätter sowie die Staubblätter und das Fruchtblatt vollständig und führt den Grund derselben daher durch seine Elastizität nach dem Aufhören des Druckes in die frühere Lage zurück. Die vorderen Teile der Kronblätter nebst der Geschlechtssäule werden dadurch zurückgeführt, dass die oberen Basallappen der Flügel zu 2 elastischen Blasen umgebildet sind, welche auf der Oberseite der Geschlechtssäule dicht neben einander liegen.

Fig. 91. Trifolium repens L. (Nach Herm. Müller.)
1 Blüte von unten gesehen. *2* Dieselbe nach Entfernung von Kelch und Fahne von oben gesehen. *3* Rechter Flügel von der Innenseite. *a* Zugänge zum Honig. *c′* Einbuchtungen der Schiffchenblätter, in welche die Einbuchtungen der Flügel eingreifen. *f* Narbe. *v* Blasenförmige Anschwellung am Grunde des oberen Flügelrandes.

Um zum Honig zu gelangen, müssen die besuchenden Insekten den Kopf unter die Fahne stecken; dabei haben sie keinen anderen Halteplatz als die Flügel, sie drücken diese alsdann mit dem Schiffchen nach unten, und die Fahne nach oben, wobei die Staubblätter und die Narbe aus dem Schiffchen hervortreten. Da die Narbe etwas die Antheren überragt, so ist Fremdbestäubung in hohem Grade begünstigt. Die regelrechte Auslösung des Blütenmechanismus wird aber nur von Bienen bewirkt, welche daher regelmässig Fremdbestäubung herbeiführen, während andere besuchende Insekten, wie Fliegen und Schmetterlinge, dies nur zufällig bewirken.

Mac Leod (Bot. Jaarb. VI. S. 342—349) giebt eine ausführliche Schilderung der Blüteneinrichtung von T. repens, die in manchen Stücken von der Müllerschen abweicht, wobei er zu folgenden Schlüssen kommt:

Die Blüte von T. repens besteht aus zwei zusammenwirkenden (synergischen) Teilen, nämlich den Flügeln und dem Kiel, die mit einander verbunden sind und sich zusammen gleichzeitig und in derselben Weise bewegen. Jedes dieser Organe kann aber auch für sich die Bewegung ausführen. Hierbei kommen noch zwei andere Organe, die Staubfäden (die eine passive Rolle spielen) und der Nagel der Fahne (welcher eine aktive Rolle zu spielen scheint) in Betracht. Wenn man in einer jungfräulichen Blume die Flügel nebst dem Kiel dreissig- bis vierzigmal nacheinander niederdrückt, scheint der Mechanismus nicht zu ermüden: die Fortpflanzungsorgane werden nach dem Aufhören des Druckes immer wieder von dem Kiel umschlossen. Wenn man aber den Kiel allein oder die Flügel allein einigemale nach unten drückt, nehmen diese Organe zwar ihre ursprüngliche Lage wieder ein, aber die Bewegungen sind langsam und der Mechanismus lässt deutliche Zeichen der Ermüdung erkennen. Durch die Vereinigung verschiedener zusammenwirkender (synergischer) Organe hat die Natur nicht nur mehr Sicherheit der Bewegungen gegeben, sondern sie hat auch der Ermüdung zuvorzukommen gewusst.

Auf gleiche Weise werden die Bewegungen bei den höheren Tieren durch Gruppen von zusammenwirkenden Muskeln vollbracht: dadurch werden dieselben Vorteile erreicht, wie durch das Zusammenwirken von Flügeln, Kiel und Fahne in der Blume von Trifolium repens.

Nach Darwins Versuchen (Cross. S. 364) ist zur vollständigen Fruchtbarkeit des weissen Klees Fremdbestäubung nötig; bei Insektenabschluss sind die Blüten in hohem Grade selbststeril.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) in Westfalen, Buddeberg (2) in Nassau und ich (!) in Schleswig-Holstein (S. H.), auf Rügen (R.), auf Helgoland (H.) und in Thüringen (Th.): A. Diptera: a) *Conopidae*: 1. Myopa buccata L., sgd. (1); 2. M. testacea L., sgd. (1). b) *Syrphidae*: 3. Eristalis sp. (1); 4. Volucella bombylans L., sgd. (1). B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthrena fulvicrus K. ♀, sgd. (1); 6. A. nigriceps K. ♀, sgd. (1); 7. A. sp. (!, H.); 8. Anthophora quadrimaculata Pz. ♀ (! S. H u. H.); 9. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd., sehr häufig (! S. H. u. R., 1); 10. Bombus cognatus Steph. ☿ ♀ (S. H., !); 11. B. cullumanus K., Th. (S. H., !); 12. B. lapidarius L. ☿ ♀ (!, S. H. u. Th.); 13. B. pratorum L. ☿, sgd. (1); 14. B. rajellus K. ♀, sgd. (!, R.); 15. B. terrester L. (! Th.); 16. Cilissa leporina Pz. ♂, sgd. (2); 17. Colletes balteatus Nyl. (!, S. H.); 18. Eucera

difficilis (Duf.) Pérez. (!, R.); 19. Halictus maculatus Sm. ♀, psd. (1); 20. H. sexnotatus K. ♀, sgd. (1); 21. H. smeathmanellus K. ♀, sgd. (2); 22. H. tarsatus Schenck ♀, sgd. (1); 23. H. zonulus Sm. ♀, sgd. (1); 24. Megachile willughbiella K. ♂ (1); 25. Psithyrus quadricolor Lep. ♂, sgd. (1). C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 26. Coenonympha pamphilus L., sgd. (1, Thür.); 27. Epinephele janira L., sgd. (!, S. H.); 28. Hesperia, sgd. (1); 29. Melitaea athalia Esp., sgd. (1, Thür.); 30. Lycaena semiargus Rott., sgd. (!, S. H.); 31. Pieris brassicae L., sgd. (!, S. H., 1); 32. P. napi L., sgd. (1).

In den Alpen beobachtete H. Müller ausserdem 11 Bienen, 1 Schwebfliege, 10 Falter an den Blüten (Alpenbl. S. 244).

v. Dalla Torre beobachtete in Tirol die Biene Stelis aterrima Pz. ♀.

Hoffer giebt für Steiermark die seltene Alpenhummel Bombus alpinus L. an und zwar ein altes Nestweibchen. Loew (Beitr. S. 53) beobachtete daselbst Halictus zonulus Sm. ♀, psd.; in Schlesien (Beitr. S. 34) die Honigbiene.

Schiner beobachtete in Österreich die Raupenfliege Ocyptera pusilla Mg. (wohl vergebens zu saugen versuchend); Rössler bei Wiesbaden den Falter: Colias hyale L. (als nutzlosen Besucher); Schenck in Nassau Melitta leporina Pz.

Schletterer giebt für Tirol (T.) als Besucher an und beobachtete bei Pola die Apiden: 1. Anthrena dubitata Schck.; 2. Megachile muraria L.; 3. Osmia tridentata Duf. et Perr.; 4. Stelis aterrima Pz. (T.).

Friese giebt als Besucher für Mecklenburg nach Konow an die selteneren Apiden: 1. Colletes nasutus Smith; 2. Meliturga clavicornis Ltr.

Alfken und Höppner (H.) beobachteten bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena flavipes Pz. ♀ (2. Generation); 2. Bombus agrorum F. ☿; 3. B. arenicola Ths. ☿; 4. B. derhamellus K. ♀, ☿, ♂; 5. B. distinguendus Mor. ☿ sgd., ♀ (H.); 6. B. hortorum L. ☿ sgd., psd. ♀; 7. B. lapidarius L. ☿; 8. B. lucorum L. ☿; 9. B. muscorum F. ☿; 10. B. silvarum L. ☿; 11. B. terrester L. ☿; 12. Coelioxys rufescens Lep. ♀, ♂; 13. Melitta leporina Pz. ♀, ♂; 14. Psithyrus barbutellus K. ♂.

Verhoeff beobachtete auf Norderney: A. Diptera: a) *Syrphidae*: 1. Syrphus corollae F. ♀, nicht selten; 2. S. pyrastri L. einzeln. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 3. Bombus hortorum L. ☿; 4. B. lapidarius L. ♀ ☿ ♂, hfg., sgd.; 5. B. terrester L. ☿, hfg. C. Lepidoptera: a) *Noctuae*: 6. Plusia gamma L.

Alfken beobachtete auf Juist: A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus distinguendus Mor. ☿, psd., sgd.; 2. B. hortorum L. ☿, psd., sgd.; 3. B. lapidarius L. ☿, psd., sgd.; 4. B. muscorum F. ☿, psd., sgd.

Mac Leod bemerkte in Flandern Apis, 1 Hummel, 1 Grabwespe, 7 Falter (Bot. Jaarb. VI. S. 349); in den Pyrenäen 8 Hummeln, 2 kurzrüsselige Bienen, 1 Falter, 1 Käfer als Besucher (A. a. O. III. S. 436); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden die Honigbiene.

E. D. Marquard beobachtete in Cornwall: Cilissa leporina Pz. als Besucher.

Smith beobachtete in England Melitta leporina Pz.; Saunders Colletes marginatus L.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 46) wurden Apis und 1 Schwebfliege als Besucher beobachtet.

Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) beobachtete im arktischen Norwegen: 1. Bombus lapponicus L. ☿ ♂; 2. B. pratorum L. ☿ ♂; 3. B. scrimshiranus K. ☿ ♂; 4. B. terrerster L. ☿ ♂; 5. Psithyrus quadricolor Lep. ♂; P. vestalis Fourcr. ♂ als Besucher.

Auch auf dem Dovrefjeld beobachtete Lindman zahlreiche Hummeln als Besucher.

An der Form atropurpureum beobachtete Loew in botanischen Garten zu Berlin die Honigbiene.

674. T. hybridum L. Da die Blüten anfangs weiss und aufrecht, dann rosenrot und herabgeschlagen sind, so werden die jungen, weissen Blüten von

einem Kranze rosenroter, herabgeschlagener umgeben, wodurch die Köpfchen ihre Augenfälligkeit erhöhen. Die Einrichtung der Einzelblüten stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein.

Als Besucher sah Buddeberg in Nassau eine Biene: Cilissa leporina Pz. ♂, sgd.

Ich (Bijdragen) beobachtete im östlichen Holstein die Honigbiene, in Thüringen zwei Hummeln: 1. Bombus agrorum F. ♂ (Coburg 4. 7. 94); 2. B. terrester L. ☿ (Inselsberg 16. 7. 94).

675. T. fragiferum L. [H. M., Befr. S. 222; Weit. Beob. S. 246; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 349; Knuth, Ndfr. Ins. S. 60, 153; Weit. Beob.; Halligen.] — Wie schon H. Müller erwähnt, ist die Blüteneinrichtung dieser Art dieselbe wie bei T. repens, doch sind alle Blütenteile kleiner als bei letzterem.

Als Besucher sah ich bei Kiel von honigsaugenden Apiden: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. Bombus lapidarius L. ☿; 3 B. silvarum L. ☿; auf Sylt Apis. Auf der Hallig Langeness ist, soweit ich beobachten konnte, Anthophora quadrimaculata Pz. ♀ der einzige Befruchter.

In Westfalen beobachtete Herm. Müller nur die Honigbiene und zwar von T. fragiferum zu T. repens und umgekehrt übergehend.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: Bombus terrester L. ☿; auf Juist: Hymenoptera: *Apidae*: Bombus terrester L. ☿, mehrfach, sgd. und psd. Nach Überdecken des Fangnetzes sammelte er noch ruhig weiter.

Heinsius beobachtete in Holland 2 Apiden: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. Bombus lapidarius L. ♂ ☿.

Mac Leod beobachtete in Flandern Bombus lapidarius L. ☿ (Bot. Jaarb. VI. S. 346); Schiner in Österreich die Raupenfliege Ocyptera pusilla Mg. (wohl vergeblich zu saugen versuchend).

676. T. montanum L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 250—252; Befr. S. 224; Alpenbl. S. 243.] — Die weissen Blüten sind, nach H. Müller, vom Grunde bis zur Spitze des Schiffchens etwa 5 mm lang; der Kelch hat eine Länge von 2—3 mm. Der Nektar ist also allen Insekten mit 5 mm langem Rüssel zugänglich. Dabei bewirken besuchende Bienen dieselbe Art der Auslösung der Geschlechtssäule wie bei T. repens; aber auch die besuchenden Schmetterlinge streifen, indem sie ihren Rüssel in der von der zusammengelegten Fahne gebildeten Rinne hinabgleiten und in den oben offenen Spalt des Schiffchens eintreten lassen, ebenfalls Narbe und Staubblätter, so dass auch sie Fremdbestäubung bewirken. Der Bergklee ist daher der Befruchtung durch Bienen und Falter angepasst. Die Blüteneinrichtung stimmt im übrigen mit derjenigen von T. repens überein, nur sind die blasenartigen Anschwellungen oben am Grunde der Flügel, welche über der Geschlechtssäule zusammenschliessen, schwächer entwickelt.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller in Westfalen die Honigbiene, in Thüringen: A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd., sehr häufig; 2. Bombus pratorum L. ♂, sgd.; 3. Nomada roberjeotiana Pz. ♀, sgd.; 4. N. ruficornis L. ♀, sgd. b) *Sphegidae*: 5. Ammophila campestris Latr. ♀ ♂, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 6. Hesperia silvanus Esp., sgd.; 7. Lycaena aegon W. V. ♀, sgd.; 8. L. corydon Poda, sgd.; 9. Melitaea athalia Esp., andauernd sgd., zahlreich.

In den Alpen beobachtete derselbe 8 Bienen und 8 Falter; Dalla Torre und Schletterer in Tirol: Bombus mastrucatus Gerst. ♂; Mac Leod in den Pyrenäen 1 Hummel, 1 Anthrena als Besucher (B. Jaarb. III. S. 436, 437).

677. T. pratense L. [Darwin, Origin of species Chap. III.; H. M., Befr. S. 222—224; Weit. Beob. II. S. 246, 247; Lindman a. a. O.; Loew, Bl. Flor. S. 396; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 339—342; Schulz, Beitr. II. S. 208; Kerner, Pflanzenleben II.; Knuth, Ndfr. Ins. S. 59, 152, 153; Weit. Beob. S. 232; Halligen; Rügen; Helgoland; Thüringen; Bijdragen.] — Die roten, selten weissen, honigduftenden, zu augenfälligen, kugeligen Köpfchen zusammengestellten Blüten werden reichlich von Insekten besucht. Der Honig ist, nach H. Müller, am Grunde einer durch Verwachsung der neun unteren Staubfäden mit den Nägeln des Schiffchens, der Flügel und der Fahne gebildeten, 9 bis 10 mm langen Röhre geborgen. Das obere freie Staubblatt liegt an einer Seite der Blüte, so dass der Zugang zum Honig durch den ganzen oberen Spalt der Staubfadenröhre gebildet wird. Schiebt nun eine Biene ihren Rüssel unter die Fahne gegen den Honig vor, während sie mit ihren Vorderbeinen die mit dem Schiffchen zusammenhaftenden Flügel festhält und Mittel- und Hinterbeine auf tiefer gelegene Teile des Blütenköpfchens stützt, so dreht sich das Schiffchen nebst den Flügeln nach unten, und es tritt zuerst die Narbe und unmittelbar darauf die Gesamtheit der nach oben geöffneten Antheren hervor, sich der Unterseite des Bienenkopfes andrückend. Die Narbe erhält mithin den von einer früheren Blüte mitgebrachten Pollen, welcher nun durch neuen ersetzt wird. Fremdbestäubung ist also gesichert; Selbstbestäubung kann beim Zurückziehen des Bienenkopfes zwar auch stattfinden, ist aber, nach Darwin, ohne Erfolg, (nach Kerner dagegen von Erfolg) und wird durch die vorher erfolgte Fremdbestäubung unwirksam gemacht.

Fig. 92. Trifolium pratense L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte von unten gesehen. *2* Dieselbe, nach Entfernung der Fahne, von oben gesehen. *3* Vorderer Teil derselben, nachdem die Ränder des Schiffchens auseinander gedrückt sind. In doppelter Vergrösserang von *1* und *2*. *4* Rechter Flügel, mit losgerissenem Stiel, von der Innenseite. *5* Rechte Hälfte des Schiffchens von der Aussenseite, mit abgerissenen Stielen. *6* Die nach dem Niederdrücken des Schiffchens hervorgetretenen Staubbeutel und darüber liegende Narbe nebst dem Schiffchen, von der Seite gesehen. *a* Kelch, *b* die durch Verwachsung von 9 Staubfäden mit den Stielen der Fahne, der Flügel und des Schiffchens gebildete Röhre, *c* Fahne, *d* hohler Teil der Innenseite der Flügel, *f* Aussenseite der Flügel, *g* der zu einer Blase angeschwollene Flügelgrund, *h* Schiffchen, *i* Griffel, *k* oberstes, freies Staubblatt, *l* Narbe, *m* Staubbeutel, *n* Verwachsungsstelle zwischen Flügel und Schiffchen, *o* Drehpunkt des Schiffchens, *p* nach aussen gebogener Teil des oberen Flügelrandes, *q* auf die Unterseite übergreifende Erweiterung der Fahne.

Das Zurücktreten der Blütenteile nach dem Aufhören des durch das Insekt hervorgebrachten Druckes wird durch die eigene Elastizität des Grundes des

Schiffchens bewirkt. Die Flügel sondern sich von der gemeinschaftlichen Röhre mit dünnen, leicht drehbaren Nägeln ab, umfassen dann mit 2 starken, blasigen Anschwellungen die Geschlechtssäule von oben und sichern durch die Elastizität dieser Anschwellungen die gegenseitige Lage der Staubblätter und des Fruchtblattes und der sie umschliessenden Kronblätter. Die Staubfadenröhre trennt sich in freie, steife, aufwärts gebogene, am Ende etwas verdickte Staubfäden, zwischen denen sich der Griffel so in die Höhe krümmt, dass die Narbe die Antheren etwas überragt.

Um auf dem regelrechten Wege zum Honig gelangen zu können, muss ein Insekt einen der Länge der Kronröhre entsprechend langen Rüssel von mindestens 9 bis 10 mm besitzen (viele Hummelarten und andere Apiden als regelmässige, einzelne Schmetterlinge als zufällige Fremdbestäuber). Der Blütenstaub ist dagegen allen kurzrüsseligen Insekten zugänglich, welche das Schiffchen abwärts zu drehen geschickt genug sind. Auch diese bewirken regelmässig Fremdbestäubung (z. B. die Honigbiene). Endlich wird dem roten Klee der Honig noch gewaltsam geraubt, indem besonders die Erdhummel (mit nur 7—9 mm langem Rüssel) und die Honigbiene (Rüssellänge 6 mm) die Blüten von aussen anbeissen und durch das Loch den Rüssel bis zum Honig vorstrecken. Diese Öffnung benutzen andere Insekten gleichfalls zum Honigraube.

Als Besucher sah Lindman auf dem Dovrefjeld Hummeln und Falter. Herm. Müller (1) in Westfalen, Buddeberg (2) in Nassau und ich (!) in Schleswig-Holstein (S. H.), auf Rügen (R.), auf dem Oberland von Helgoland (H.) und in Thüringen (Th.) beobachteten folgende Insekten: A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Systoechus sulphureus Mikan, vergeblich Honig zu erlangen suchend (1). b) *Conopidae*: 2. Sicus ferrugineus L., w. v. (1). c) *Syrphidae*: 3. Volucella bombylans L., w. v. (1). B. Hymenoptera: *Apidae*: 4 Anthrena convexiuscula K. ♂, vergebl. zu saugen versuchend (2); 5. A. fasciata Wesm. ♀ ♂, vergebl. suchend (1); 6. A. fulvicrus K. ♀ (1), wie vor.; 7. A. labialis K. ♂, vergebl. zu saugen versuchend (1); 8. A. schrankella Nyl. ♀ (1); 9. A. xanthura K. ♀, psd. (1); 10. Anthidium manicatum L. ♀ ♂, sgd. (1); 11. Anthophora aestivalis Pz., sgd. (! R., 2); 12. A. pilipes F., sgd. (1); 13. Apis mellifica L. ☿, durch die von der Erdhummel gebissenen Löcher Honig stehlend, psd. (1, ! S. H.); 14. Bombus agrorum F. ☿ ♀, sgd. (1, ! S. H., R., Th.); 15. B. confusus Schenck ☿ ♀, sgd. (1); 16. B. cullumanus K. Th., sgd. (! S. H.); 17. B. distinguendus Mor. ♀, sgd. (1); 18. B. hortorum L., forma hortorum L. ♂, sgd. (!, Th., R.); 19. B. lapidarius L., ☿ ♀, sgd. (1, ! S. H.); 20. B. muscorum F., sgd. (1); 21. B. pratorum L., ☿ mit 8 mm langem Rüssel, ♀ mit 10 mm l. R. sgd. (2); 22. B. rajellus K. ☿ ♀, sgd. (1, ! R.); 23. B. silvarum L. ♀, sgd. (1, ! R.); 24. B. terrester L., die Blumenröhre anbeissend und so Honig raubend, auch an Knospen (1, ! Th.); 25. Cilissa leporina Pz. ♂, vergebl. zu saugen versuchend (2); 26. Colletes fodiens K. ♂, psd. (1); 27. Diphysis serratulae Pz. ♀, psd. (1); 28. Eucera difficilis (Duf.) Pérez (!, Greifswalder Oie bei Rügen, Helgoland), sgd.; 29. E. longicornis ♀ ♂, sgd. (1, ! S., H.); 30. Halictus cylindricus F. ♀, vergebl. zu saugen versuchend (2); 31. H. flavipes F. ♀, psd. (1); 32. H. interruptus Pz. ♀, psd. (1, Thür.); 33. H. malachurus K. ♀, psd. (2); 34. H. sexnotatus K. ♀, vergeblich zu saugen versuchend (2); 35. H. tetrazonius Kl. ♀, w. v. (2); 36. Megachile circumcincta L. ♀, sgd. und psd. (1); 37. Osmia aurulenta Pz. ♀, psd. (1, Thür.); 38. O. aenea L. ♀, sgd. und psd. (1); 39. Psithyrus barbutellus K. ♀, sgd. (1); 40. P. campestris Pz. ♀ (1); 41. P. rupestris F. ♀, sgd. (1, ! S. H.); 42. P. vestalis Fourc. ♀, sgd. (1). C. Lepidoptera: a) *Bombyces*: 43. Gnophria quadra L., an den Blüten sitzend (1). b) *Noctuae*: 44. Plusia gamma L., sgd. (1, ! S. H.). c) *Rhopalocera*: 45. Argynnis adippe L., sgd. (! Th.);

46. Coenonympha pamphilus L. ♀, sgd. (1, ! S. H.); 47. Epinephele janira L., sgd. (1, ! S. H.); 48. Hesperia silvanus Esp., sgd. (1); 49. H. thaumas Hfn., sgd. (1); 50. Melanargia galatea L., sgd., häufig (1, Thür.); 51. Papilio podalirius L., sgd. (2); 52. Pieris brassicae L., sgd. (1, ! S. H., H.); 53. Pararge megaera L., sgd. (1); 54. Vanessa urticae L., sgd. (1, ! H.). d) *Zygaenidae*: 55. Zygaena filipendulae L., sgd. (! S. H.); 56. Z. sp., nur gelegentlich kreuzend (! R.).

Krieger beobachtete bei Leipzig die Apiden: 1. Anthrena labialis K.; 2. Eucera longicornis L. ♀; Schmiedeknecht in Thüringen: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♂; 2. B. distinguendus Mor. ♀ ♂; 3. B. hortorum L. ♀ ☿ ♂; 4. B. lapidarius L. ♀ ☿ ♂; 5. B. latreillellus K. (= subterraneus L.) ♀ ☿ ♂; 6. B. mastrucatus Gerst. ♂; 7. B. mesomelas Gerst. ♀ ☿ ♂; 8. B. muscorum F. ♀ ☿ ♂; 9. B. pomorum L. ♀ ☿, hfg., ♂, einzeln; 10. B. ruderatus F. ♀ ☿ ♂; 11. B. silvarum L. ♀ ♂; 12. B. variabilis Schmiedekn. ♀ ☿ ♂; 13. Psithyrus vestalis Fourcr. ♀; Schenck in Nassau die Apiden: 1. Anthrena labialis K. ♀ ♂; 2. A. convexiuscula K.; 3. Bombus confusus Schck. ♀; 4. B. derhamellus K. ♀ ☿ ♂; 5. B. lapidarius L.; 6. B. muscorum F. ♀ ☿ ♂; 7. B. pomorum Pz. ♀; 8. Halictus tetrazonius Klg. ♀; Loew in Hessen Eucera longicornis L. ♀, psd.; v. Dalla Torre und Schletterer in Tirol die Bienen: 1. Anthrena fulva Schrk. ♀; 2. A. nana K. ♀ ♂; 3. Bombus silvarum L. ♀ ☿; 4. Chalicodoma pyrenaica Lep. ♀; Schletterer ausserdem bei Pola: 1. Bombus silvarum L.; 2. B. terrester L.; 3. Eucera alternans Brull.; 4. Megachile pyrenaica Lep.; Ducke bei Triest die Apiden: 1. Anthrena korleviciana Friese ♀; 2. Eucera difficilis (Duf.) Pér. ♀; 3. Osmia aurulenta Pz. ♀ ♂, hfg.; 4. Rophites canus Ev. ♀ ♂; Hoffer in Steiermark: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♀ ☿; 2. B. hortorum L. ♂; 3. B. lapidarius L. ♀ ☿; 4. B. mesomelas Gerst. ♀ (Dalla Torre); 5. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂; Friese im Elsass (E.), bei Fiume (F.), in Meckenburg (M.) und in Ungarn (U.) die Apiden: 1. Anthrena convexiuscula K. (M.), s. hfg.; 2. A. labialis K. (M.), n. hfg. (U.), einzeln; 3. Eucera seminuda Brullé ♀ (U.), einzeln; 4. Melitta dimidiatus Mocs. (F. U.), n. slt.; 5. M. leporina Pz. (M.), n. slt.; 6. Podalirius fulvitarsis Brullé ♀. (E.), hfg.; 7. P. parietinus F. (M.), n. slt.

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Diptera: *Muscidae:* 1. Prosena siberita F. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena convexiuscula K. ♀ ♂; 3. A. labialis K. ♀ ♂; 4. Bombus agrorum F. ☿ ♂; 5. B. arenicola Ths. ♀ ☿; 6. B. derhamellus K. ♀ ♂ ☿; 7. B. distinguendus Mor. ♀, sgd., psd. ☿ ♂; 8. B. hortorum L. ♀ sgd., psd., ☿ sgd., psd., ♂ sgd., var. nigricans Schmied ☿ ♂ sgd.; 9. B. lapidarius L. ♀ ☿ sgd., psd.; 10. B. lucorum L. ♀ ☿ (Kronröhre anbeissend); 11. B. muscorum F. ♀; 12. B. pomorum Pz. ♀ ☿; 13. B. ruderatus ♀ ☿ sgd., psd.; 14. B. silvarum L. ♀ ☿ sgd., psd.; 15. B. subterraneus L. ♀ ☿ sgd., psd.; 16. Coelioxys quadridentata L. ♂ sgd.; 17. Eucera difficilis (Duf.) Pér. ♀ ♂; 18. Megachile circumcincta K. ♀; 19. M. willughbiella K. ♂; 20. Melitta leporina Pz. ♀; 21. Osmia caerulescens L. ♂; 22. O. claviventris Ths. ♂; 23. Podalirius borealis Mor. ♀ ♂, sgd.; 24. P. parietinus F. ♀, sgd.; 25. P. retusus L. ♂ ♀; 26. Psithyrus barbutellus K. ♀, sgd.; 27. P. campestris Pz. ♀, sgd.; 28. P. rupestris; 29. P. vestalis Fourcr. ♀, sgd.; Verhoeff auf Norderney: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus lapidarius L. ♀, sgd.; 2. B. latreillellus K. (= subterraneus L.) 1 ♀; 3. B. terrester L. ♀ ☿ (Diebe), sgd.; Alfken auf Juist: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus hortorum L. ☿ ♂; 2. B. muscorum F. ♀; 3. B. ruderatus F. ♂.

Morawitz beobachtete bei St. Petersburg Podalirius borealis Mor.; H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden 3 Bienen: Anthrena labialis K. ♀, A. xanthura K. ♀, Apis mellifica L. ☿ und 6 Hummeln: Bombus agrorum F. ☿ ♂, B. hortorum L. ☿ ♂, B. pratorum L. ♂, B. silvarum L. ☿, B. subterraneus L. und B. terrester L. ☿ als Besucher.

Mac Leod sah in Flandern Apis, 11 Hummeln, Eucera, 1 Anthrena, 1 Schwebfliege, 12 Falter (B. Jaarb. VI. S. 341, 342); in den Pyrenäen 8 Hummeln, 1 Anthophora, 11 Falter, 1 Bombylius, 1 Schwebfliege als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 435, 436).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 45) wurden 3 Hummeln als Besucher beobachtet.

Die Form b) nivale (= T. nivale Sieb. als Art), welche vorwiegend über der Baumgrenze auftritt und eine schmutzig-weisse, statt rote Blütenfarbe besitzt, sah Herm. Müller in den Alpen von 7 Hummeln, 17 Faltern besucht (d. h. es waren 71 % der Besucher Falter). Die Hauptform dagegen sah derselbe in den Alpen von 15 Hummeln, 21 Faltern und 1 Käfer besucht (d. h. es waren 55 % der Besucher Falter). [Alpenbl. S. 241—243.] —

Es möge hier noch eine Bemerkung Herm. Müllers zu der bekannten Kette von Schlüssen: „Je mehr Katzen, desto weniger Mäuse; je weniger Mäuse, desto mehr Hummeln; je mehr Hummeln, desto fruchtbarer der rote Klee; also: je mehr Katzen, desto fruchtbarer der rote Klee“ Platz finden: Allerdings sind die Hummeln die hauptsächlichsten (nicht, wie Darwin meinte, die einzigen) Befruchter des roten Klees, doch bleiben nach Ausschluss derselben noch immer zahlreiche, normal saugende und Pollen sammelnde Insekten, um die zur vollen Fruchtbarkeit nötigen Fremdbestäubungen zu besorgen; es ist mithin das Glied der obigen Kette: „Je mehr Hummeln, desto fruchtbarer der rote Klee“ unhaltbar. Durch die Einführung von etwa 100 Hummeln auf Neu-Seeland, wo sich keine einheimische Hummelart findet, wurde der rote Klee dort ausserordentlich reich an Samen. (Dunning, Ent. Soc. London 1886).

678. T. incarnatum L. Nach Kirchner (Flora S. 491, 492) stimmt die Blüteneinrichtung im wesentlichen mit derjenigen von T. pratense überein. Die Länge der Kronröhre der lebhaft blutroten Blüten beträgt 8—9 mm, die der Kelchröhre 5 mm. Die Fahne ist zusammengefaltet und kann daher längeren Insektenrüsseln als Führung zum Nektar dienen. Sie umfasst mit dem Grunde ihrer Platte die Nägel der Flügel und des Schiffchens fast vollständig; ihr eigener Nagel ist frei. Die Flügel haben kräftige, über die Geschlechtssäule greifende, blasige Fortsätze und ausserdem eine Längseinstülpung, die innen mit der Oberhaut des Schiffchens verklebt ist.

Spontane Selbstbestäubung ist von viel geringerem Erfolge als Fremdbestäubung.

Als Besucher sah ich (Bijdragen) in Mecklenburg langrüsselige Bienen, nämlich: 1. Bombus lapidarius L. ☿, sgd.; 2. Eucera longicornis L. ♀ ♂, sgd.

Höppner beobachtete bei Bremen: 1. Bombus agrorum F.; 2. B. muscorum F.; 3. B. variabilis Schmied.

679. T. alpestre L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 247, 248; Schulz, Beitr. S. 209.] — Die Blütenköpfchen dieser Art sind, nach Hermann Müller, grösser und auch lebhafter gefärbt, als diejenigen von T. pratense, mit dessen Blüteneinrichtung diejenige von T. alpestre in den meisten Stücken übereinstimmt. Während aber bei ersterer Art die Kronröhre bis zu ihrer Spaltung in Schiffchen und Fahne 7 mm, bis zum Ende des Schiffchens 11 mm lang ist, betragen bei letzterer Art die entsprechenden Längen 11 bezgl. 14 mm. Es ist daher ein grosser Teil der Hummeln von der normalen Gewinnung des Honigs ausgeschlossen. Da ausserdem das Schiffchen nebst den Flügeln von der Fahne nicht überragt wird, so wird das Einführen des Rüssels den Bienen erschwert,

den Schmetterlingen erleichtert. Endlich ist das Schiffchen erheblich höher als die Blütenröhre und stark aufwärts gebogen, so dass ein Schmetterlingsrüssel den Blütengrund nicht anders erreichen kann, als dass er in den offenen Spalt gerät und dabei zuerst die Narbe und dann den Pollen streift, mithin bei wiederholten Besuchen regelmässig Kreuzung bewirkt. Bei T. pratense dagegen kommt ein so eingeführter Schmetterlingsrüssel mit der Narbe und dem Pollen nicht in Berührung. Letztere Art ist daher eine reine Hummelblume, während T. alpestre neben der Befruchtung durch Hummeln auch derjenigen durch Falter angepasst ist. Der von Herm. Müller in Thüringen beobachtete Insektenbesuch entspricht dieser Auffassung. Er fand nämlich folgende Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Eucera longicornis L. ♂, sgd.; 2. Psithyrus rupestris F. ♀, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Coenonympha arcania L., zu saugen versuchend; 4. C. pamphilus L., w. v ; 5. Epinephele janira L., w. v.; 6. Hesperia thaumas Hfn., sgd., sehr häufig; 7. Lycaena semiargus Rott., versuchend; 8. Melanargia galatea L., sgd. oder versuchend, in Mehrzahl; 9. Melitaea athalia Rott., zu saugen versuchend; 10. Pieris rapae L., sgd., in Mehrzahl; 11. Syrichtus malvae L, zu saugen versuchend.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 53): Eucera longicornis L. ♀, psd.; in der Schweiz (Beiträge S. 62): Bombus pomorum Pz. var. elegans Seidl ☿; Schletterer und Dalla Torre verzeichneten für Tirol die Blattschneiderbiene Megachile nigriventris Schck. als Besucher.

680. T. medium L. (= T. flexuosum Jacq.). Die Bestäubungseinrichtung dieser Art ist, nach Kirchner (Flora S. 492), dieselbe wie bei T. pratense. Die Blüten sind lebhafter rot.

Als Besucher sind (H. M., Befr. S. 224; Weit. Beob. II. S. 250) von H. Müller (1) in Westfalen und Buddeberg (2) in Nassau beobachtet:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena dorsata K. ♀, psd. (1); 2. Bombus agrorum F. ♀, normal sgd. (1); 3. B. muscorum F. ♀, sgd. (2); 4. B. terrester L. ♀, die Blütenröhre anbeissend und Honig raubend (1, Thür.): 5. Halictus smeathmanellus K. ♀, versuchend (2); 6. Psithyrus barbutellus K. ♀, sgd. (2); 7. P. campestris Pz. ♀, sgd. (2). B. Diptera: *Syrphidae*: 8. Volucella plumata L., versuchend (2). C. Lepidoptera: *Rhopaleera*: 9. Coenonympha pamphilus L., sgd. (1, Thür.); 10. Hesperia lineola O., sgd. (1); 11. Lycaena semiargus Rott., sgd. (1); 12. Melanargia galatea, sgd. (1, Thür.).

Alfken und Höppner beobachteten bei Bremen folgende Apiden: 1. Anthrena convexiuscula K. ♀ psd., ♂; 2. Colletes daviesanus K. ♀; 3. Megachile circumcincta K. ♀ psd.; 4. Podalirius borealis Mor. ♀ psd., ♂.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 45) wurden Apis und 2 Hummeln als Besucher beobachtet.

681. T. rubens L. [H. M., Befr. S. 224; Weit. Beob. II. S. 248, 249.] — Nach Herm. Müller, welcher auch diese Art in Thüringen untersuchte, steht die Blüteneinrichtung in der Mitte zwischen derjenigen von T. pratense und T. alpestre. Die purpurroten Blüten stehen an einer verlängerten Achse sämtlich in gleicher Stellung schräg aufwärts und haben den oberen Teil ihrer Blütenröhre stärker nach aussen gebogen, wodurch eine Krümmung entsteht, welche der bequemsten Rüsselhaltung langrüsseliger Bienen entspricht.

Die Länge der Kronröhre beträgt bis zur Spaltung in Fahne und Schiffchen 8—9 mm, bis zum Ende des letzteren 13—14 mm. Die Fahne überragt das Schiffchen um 1—1½ mm. Die Flügel sind fast wagrecht nach aussen gebogen,

wodurch den besuchenden Bienen eine ebenso bequeme Angriffsfläche zum Abwärtsdrücken des Schiffchens geboten wird, wie bei T. pratense durch die Verlängerung der Fahne, während andererseits den Faltern die zum Einführen des Rüssels geeignete Stelle fast ebenso frei sichtbar bleibt wie bei T. alpestre.

Diesen zwischen den genannten Kleearten ungefähr die Mitte haltenden Verhältnissen des Blütenbaues entsprechen die von H. Müller in Thüringen beobachteten Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthophora retusa L. K. ♀, sgd.; 2. Bombus muscorum F. ♀ sgd., ☿, psd.; 3. B. Proteus Gerst. ☿, sgd.; 4. B. silvarum L. ☿, sgd.; 5. B. variabilis Schmdk. v. tristis Seidl. ☿, sgd.; 6. Psithyrus rupestris F. ♀, sgd. B. Lepidoptera; a) *Rhopalocera*: 7. Epinephele hyperanthus L., sgd.; 8. Hesperia silvanus Esp., sgd.; 9. Lycaena corydon Poda., sgd.; 10. Melanargia galatea L., andauernd saugend; 11. Pieris napi L., sgd. b) *Sphinges*: 12. Zygaena filipendulae L., sgd.; 13. Z. lonicerae Esp., sgd. C. Coleoptera: *Elateridae*: 14. Corymbites holosericeus L., vergebl. suchend.

Schletterer und Dalla Torre verzeichnen für Tirol als Besucher die auf Alpenrosen häufige Hummel Bombus alticola Krchb. und die Blattschneiderbiene Megachile nigriventris Schck. = ursula Gerst.

682. T. arvense L. [H. M., Befr. S. 224; Weit. Beob. II. S. 248; Knuth, Weit. Beob. S. 222.] — Die kleinen, unscheinbaren, weisslichen oder rosa Blüten haben eine kaum 2 mm lange Blütenröhre. Sie sind auch bei spontaner Selbstbestäubung fruchtbar.

Als Besucher sind von H. Müller besonders Bienen, weniger häufig Falter beobachtet:

A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena carbonaria L. ♂, sgd.; 2. A. denticulata K., sgd.; 3. A. fuscipes K. ♂, sgd.; 4. A. xanthura K. ♀, sgd.; 5. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 6. Bombus lapidarius L. ☿, sgd.; 7. B. rajellus K. ♀ ☿, sehr zahlreich, sgd.; 8. Cilissa leporina Pz. ♀, sgd.; 9. Colletes marginatus L. ♂, sgd.; 10. Diphysis serratulae Pz. ♂, sgd; 11. Epeolus variegatus L., sgd.; 12. Halictus flavipes F. ♀, sgd.; 13. H. quadricinctus F. ♀, sgd.; 14. H. zonulus Sm. ♀, sgd.; 15. Megachile argentata F. ♂, sgd.; 16. M. maritima K. ♂, sgd.; 17. Osmia spinolae Schck. ♂ (Thür.); 18. Saropoda bimaculata Pz. ♂, sgd., zahlreich. b) *Sphegidae*: 19. Ammophila affinis K. ♀, sgd. B. Diptera: *Muscidae*: 20. Gonia capitata Deg., sgd. (Buddeb.). C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 21. Coenonympha pamphilus L., sgd. (Thür.); 22. Hesperia thaumas Hfn., sgd.; 23. Lycaena aegon S. V., sgd.; 24. Polyommatus phlaeas L, sgd.

Auf der Insel Rügen beobachtete ich: Bombus lapidarius L. ☿, sgd.

Als Besucher giebt Friese für Mecklenburg nach Brauns und Konow die sehr seltene Anthrena nigriceps K. an.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ☿; 2. B. derhamellus K. ☿; 3. B. lapidarius L. ☿; 4. B. pomorum Pz. ☿; 5. B. soroënsis F. v. proteus Gerst. ☿; 6. Coelioxys quadridentata L. ♀, sgd.; 7. Colletes marginatus L., hfg. ♀ sgd. u. psd., ♂ sgd.; 8. Megachile argentata F. ♀♂, w. v.; 9. Melitta leporina Pz. ♂; 10. Podalirius bimaculatus Pz. ♀ ♂, wie 8; ferner auf Juist: A. Diptera: a) *Asilidae*: 1. Asilus albiceps Meig., s. hfg., sgd. b) *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L.; 2. Melithreptus spec.; 3. Syrphus pyrastri L., s. hfg.; B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Bombus lucorum L. ☿ ♂; 5. B. muscorum F. ☿, hfg., sgd.; 6. B. terrester L. ♀ ☿ ♂; 7. Colletes marginatus L., hfg., sgd.

Mac Leod sah in Flandern Halictus flavipes F. ♀ (Bot. Jaarb. VI. S. 350).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 45) wurden 1 Hummel und 2 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

683. T. nigrescens Viv.

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola die Apiden: 1. Anthrena flavipes Pz.; 2. A. lucens Imh.; 3. A. parvula K.; 4. Eucera parvula Friese, s. hfg.; 5. Halictus interruptus Pz.; 6. H. levigatus K. ♀; 7. H. varipes Mor.; 8. Megachile argentata F.; 9. M. muraria L.; 10. Osmia gallarum Spin.; 11. O. tridentata Duf. et Pér.; 12. O. versicolor Ltr.

Fig. 93. Trifolium alpinum L. (Nach Herm. Müller.) *A*. Blüte von unten gesehen. ($3^1/_2$: 1.) *B*. Dieselbe nach Entfernung des Kelchs und der Fahne von oben gesehen. *d* Stiel des Flügels. *C*. Der vordere Teil derselben Blüte, nachdem auch der rechte Flügel entfernt und das Schiffchen nebst dem linken Flügel abwärts gedrückt worden ist, von der Seite gesehen. *d* Stiel des Schiffchens. *ca* Kelch. *f* Fahne. *fl* Flügel. *sch* Schiffchen. *h* Honigzugang. *a* Antheren. *b* Oberer freier Staubfaden. *c* Verwachsene Staubfäden. *st* Narbe. *x* Zusammenhangstelle des rechten Schiffchens mit dem Flügel.

684. T. parviflorum Ehrh.

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola die Furchenbiene Halictus variipes Mor.

685. T. alpinum L. [H. Müller, Alpenblumen S. 240, 241.] — Der verbreiterte Grund der Fahne umschliesst die inneren Blütenteile auf etwa 10 mm; es ist daher der Honig dieser Blume von allen alpinen Bienen nur den Hummeln zugänglich.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen 8 honigsaugende oder pollensammelnde Hummelarten (ausserdem Bombus terrester L. ☿ den Nektar durch Einbruch gewinnend) und 4 saugende oder zu saugen versuchende Falterarten.

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 62): A Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus alticola Krchb. ☿, sgd; 2. B. mucidus Gerst. ☿, sgd.; 3. B. rajellus K. ♀, sgd.; 4. Halictus xanthopus K. ♀, psd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Lycaena sp.

686. T. pallescens Schreb. [H. M., Alpenblumen, S. 244—246.] — Da die Kelchröhre nur etwa 1 mm lang und der Abstand von der Spitze des Schiffchens nur 4—5 mm beträgt, so ist der im Blütengrunde geborgene Honig selbst kurzrüsseligen Bienen zugänglich. Die Blüteneinrichtung stimmt im wesentlichen mit derjenigen von T. repens überein. Spontane Selbstbestäubung ist leicht möglich. (S. Fig. 94.)

Als Besucher beobachtete Loew (Beiträge S. 63) in den Alpen eine kurzrüsselige Biene (Anthrena), H. Müller ausser der Honigbiene und 6 Hummelarten auch 8 honigsaugende Schmetterlingsarten.

687. T. badium Schreber. [H. M., Alpenblumen, S. 246, 247.] — Die winzigen, goldgelben Blüten haben nur eine Länge von kaum 8 mm, der Abstand von der Spitze des Schiffchens bis zum Nektar beträgt kaum 4 mm, so dass derselbe auch ganz kurzrüsseligen Bienen erreichbar ist. Ausserdem aber sind Schmetterlinge leicht imstande, Kreuzung herbeizuführen, da die Narbe, von den Antheren in etwa gleicher Höhe umgeben, ganz oben im offenen, breiten

Spalt des Schiffchens liegt. (S. Fig. 95.) Bei ausbleibendem Insektenbesuch tritt leicht spontane Selbstbestäubung ein.

Als Besucher sah H. Müller 4 Hummeln und 11 Falter.

688. T. agrarium L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 250; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 350.] — Auch bei dieser Art ist spontane Selbstbestäubung von Erfolg.

Besucher (nach H. M.): A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Epinephele hyperanthus L., sgd. (bayer. Oberpfalz); 3. Hesperia lineola O., sgd., wie vor.; 4. Lycaena aegon S. V. ♂, sgd. — Mac Leod beobachtete in Flandern Halictus flavipes F. ♀ als Besucher.

Fig. 94. Trifolium pallescens Schreb. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte von unten gesehen. *B.* Dieselbe nach Entfernung des Kelches und der Fahne von oben gesehen. *C.* Dieselbe von der Seite gesehen. *D.* Blüte nach Entfernung der Fahne mit herabgedrückten Flügeln und Schiffchen. *E.* Blüte nach Entfernung von Kelch, Fahne und rechtem Flügel, von der rechten Seite gesehen.

689. T. campestre Schreber [Knuth, Nordf. Ins. S. 60, 61, 153] ist eine Form von T. procumbens L. mit grösseren, dunkelgelben, später braun werdenden Blüten. Im Knospenzustande umschliesst die grosse Fahne die übrigen Blütenteile fest und vollständig. Beim Aufblühen bildet die durch eine Anzahl Längsadern versteifte Fahne ein Dach, durch welches die Flügel und das winzige Schiffchen nebst den Staub- und Fruchtblättern geschützt werden. Die Platten der Flügel sind mit dem Schiffchen verwachsen, so dass beide Organe gemeinschaftlich hinabgedrückt oder zur Seite gedrängt werden und die Staub- und Fruchtblätter hervortreten, wenn Insektenbesuch eintritt. Da die Narbe die Antheren etwas überragt, so muss ein besuchendes Insekt mit der Unterseite zuerst die Narbe und dann die Antheren berühren, mithin schon beim Besuche der zweiten Blüte Kreuzung bewirken. Je älter eine Blüte wird, desto mehr tritt an Stelle der ursprünglichen goldgelben Färbung ein bräunlicher Ton. Gleichzeitig legt sich die mit 12—16 gewellten Rippen verseheneFahne über die übrigen Blütenteile und verschliesst den Zugang zu denselben.

Als Besucher sah ich bei Kiel die Honigbiene und Bombus pratorum L. ☿, auf Sylt nur die erstere.

690. Die Hauptform **T. procumbens L.** [M. H., Befr. S. 224; Weit. Beob. II. S. 250] wird, nach Herm. Müller (1) und Buddeberg (2), gleichfalls von honigsaugenden Bienen besucht, nämlich:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena schrankella Nyl. ♀, sgd. (2); 2. Apis mellifica L. ☿, sgd. (1); 3. Halictus flavipes F. ♀, sgd. (1); 4. H. nitidiusculus K. ♀, sgd. (2). B. Diptera: *Muscidae*: 5. Ocyptera brassicaria F., sgd. (2). C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 6. Epinephele janira L., sgd. (1, Thür.); 7. Lycaena icarus Rott., sgd. (1).

Mac Leod beobachtete in Flandern Apis, 1 Muscide. (Bot. Jaarb. VI. S. 350.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 46) wurden 3 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

691. T. minus Relhan [H. M., Befr. S. 224; Knuth, Nordfr. Ins. S. 153] sah ich auf Sylt und bei Kiel von Apis mellifica L. ☿ sgd. besucht. H. Müller beobachtete ausserdem Halictus albipes F. ♀ sgd. und H. cylindricus F. ♀, psd.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: Anthrena parvula K. ♀; Nomada succincta Pz. Mac Leod sah in den Pyrenäen 3 Tagfalter als Besucher (Pyr. S. 437).

Fig. 95. Trifolium badium Schreber. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte von unten gesehen. (7 : 1.) *B*. Dieselbe nach Entfernung von Kelch und Fahne, von oben gesehen. *C*. Narbe (*st*) und Staubblätter (*a*) in ihrer natürlichen Lage. (35 : 1.)

692. T. subterraneum L. [Warming, Bot. Jb. 1883. I. S. 502; Glaab, D. B. M. 1890 S. 20—22; Ross, Trif. subterr.] — Nach E. Warming besitzt der Blütenstand nur wenige, gewöhnlich 3—4 normale, fruchtbildende Blüten, die sich selbst befruchten können, wenn sie es vielleicht auch nicht immer thun. Der Blütenstand wendet sich abwärts und dringt in den Boden ein. Um ihn gegen Losreissen aus diesem zu schützen, bilden sich die schon während des Blühens vorhandenen oberen Blütenanlagen während der Fruchtansetzung zu eigentümlichen hakenförmigen Organen um, welche den Blütenstand im Erdboden befestigen und unter deren Schutze die Früchte gleichzeitig reifen können. Die normale Blüte ist fast stiellos, während die umgebildeten einen besonders kräftigen, 2—4 mm langen Stiel besitzen. Die untersten dieser metamorphosierten Blüten haben noch die fünf Kelchzipfel, während alle übrigen Blütenteile abortiert sind. Je höher die Blüten an der Inflorescenz stehen, desto geringer ist auch die Ausbildung der Kelchzipfel; die obersten

Blüten stellen nur dicke, kegelförmige, etwas gekrümmte Stiele ohne eine Spur von Blättern dar.

L. Glaabs Mitteilungen, welche unabhängig von den von Warming veröffentlichten Beobachtungen gemacht sind, bestätigen die Angaben des letzteren: Beim Sichtbarwerden des Blütenköpfchens zeigt dieses 3—5 vollständig ausgebildete Blumenkronen. Während des Verblühens derselben verlängert sich der Blütenstandsstiel, nachdem er sich zuvor dem Boden zugekehrt hat, bis er das Erdreich erreicht hat und drückt das Fruchtköpfchen derart in den Boden, dass es zuweilen bis zur Hälfte in demselben vergraben erscheint. Diejenigen Köpfchen, welche mehr oder weniger von Erde umgeben sind, entwickeln die grössten Fruchtköpfchen, die zahlreichsten unfruchtbaren Kelche und schliesslich die meisten (3—4) und grössten Samen, während solche Köpfchen, welche auf Hindernisse, z. B. auf Steine stossen, in der Entwickelung hinter ersteren zurückbleiben.

693. E. pannonicum L. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena dorsata K. ♀, psd.; 2. Anthophora parietina F. ♂ sgd., ♀ sgd. und psd.; 3. Bombus hortorum L. ☿, sgd.; 4. Megachile centuncularis L. ♀, sgd. und psd.

155. Anthyllis L.

Gelbe, honighaltige Bienenblumen mit Nudelpumpeneinrichtung. Alle 10 Staubfäden sind an der Spitze keulig verdickt.

694. A. Vulneraria L. [Delpino, Ult. oss. S. 45; H. M., Befr. S. 231, 232; Alpenbl. S. 248, 249; Knuth, Ndfr. Ins. 58, 152; Kerner, Pflanzenleben II; Frey, Lepidopteren der Schweiz S. 16, 20; Schulz, Beitr. II. S. 208.] — Die zuerst von Delpino, später ausführlicher von H. Müller beschriebene Blüteneinrichtung ist nach der Darstellung des letzteren folgende: Die sehr verlängerten Nägel der Kronblätter sind von einem 9—10 mm langen, in der Mitte etwas aufgeschwollenen Kelche eingeschlossen, aus welchem die am Ende flach ausgebreitete Fahne 6—7 mm weit hervorragt. Sie umschliesst mit dem rinnenförmigen Teile ihres Plattengrundes die Flügel, welche etwas von ihr überragt werden, von oben und greift zugleich mit zwei gerundeten Lappen zu beiden Seiten ihres Grundes nach unten, mit ihnen die Flügel fast vollständig einfassend. Letztere umschliessen das Schiffchen und sind mit demselben so fest verbunden, dass dieses mit ihnen bei Insektenbesuch gleichzeitig hinabgedrückt wird. Die Verbindung dieser Teile kommt auf dreierlei Weise zu stande: 1. es greift eine tiefe, schmale Einfaltung an der Oberseite jedes Flügels nahe am Grunde desselben in eine Falte des darunter liegenden Schiffchenblattes ein; 2. ein ausserhalb dieser Falte des Schiffchens vorspringender spitzer, dreieckiger Zahn greift in den hinter der Einfaltung des Flügels liegenden Hohlraum ein; 3. eine Einfaltung der oberen Flügelränder vor ihrer Mitte bewirkt ein festes Zusammenschliessen derselben über dem Schiffchen. Dicht vor dieser letzten Einfaltung tritt beim Niederdrücken der Flügel die mit einem Spalt geöffnete

Spitze des hinter diesem Spalte auch mit den oberen Rändern verwachsenen Schiffchens hervor, und aus diesem Spalte quillt beim Drucke einer besuchenden Biene, von hinten durch die verdickten Enden der zehn Staubblätter gepresst, eine bandförmige Masse Pollen hervor, der von den Antheren bereits im Knospenzustande in der Schiffchenspitze abgelagert war. Hört der Druck auf Flügel und Schiffchen auf, so kehren diese in ihre frühere Lage zurück; bei erneuerter Belastung werden neue Pollenmassen hervorgepresst. Später tritt aus dem Spalt auch die Narbe hervor, die von dem eigenen Pollen zwar umgeben

Fig. 96. Anthyllis Vulneraria L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte von unten gesehen. *2* Blüte nach Entfernung des Kelches, von der Seite gesehen. *3* Blüte nach Entfernung des Kelches und der Fahne, von oben gesehen. *4* Vordere Hälfte des Schiffchens, schräg von oben und links gesehen. *5* Vordere Hälfte des Schiffchens und des Flügels, von der linken Seite gesehen. *6* Linker Flügel (unter Fortlassung des Grundes), von innen gesehen. *7* Fahne, von unten gesehen. (3½ : 1.) *8* Spitze des Schiffchens, nach Entfernung seiner linken Hälfte, nebst darin eingeschlossenen Staubblättern und dem Griffel, von der linken Seite her gesehen. (7 : 1.) *a* Kelch. *b* Unterseite der Fahne. *b'* Rinne derselben. *c* Aussenseite der Fahne. *d* Flügel und Schiffchen umschliessende Fahnenlappen. *e* Innenseite der Flügel. *f* Aussenseite derselben. *g* Schmale tiefe Einfaltung oben auf der Aussenseite des Flügels, welche innen als scharfe Kante (*h*) vorspringt. Diese letztere legt sich in eine tiefe Einfaltung (*i*) der oberen Seite des Schiffchens (*k*) und bekommt durch einen spitzen Vorsprung des Schiffchens (*l*), der hinter die scharfe Kante (*h*) in den Hohlraum *h'* eingreift, um so festeren Halt. *m* Öffnung des Schiffchens zum Hervortreten des Pollens. *m'* Vordere Einfaltung des oberen Flügelrandes. *n* Geschlechtssäule. *o* Honigzugänge. *p* Verdickte Staubfadenenden. *q* Entleerte Staubbeutel. *r* Pollen. *s* Narbe. *tt* Flügelstiele.

war, aber doch von ihm frei bleibt, weil ihre Papillen noch nicht klebrig sind. Erst wenn die Blüte den Pollen an die Unterseite besuchender Insekten abgegeben hat, werden bei weiteren Besuchen die zarten Oberhautzellen der Narbe zum Teil zerrieben und so für die Behaftung mit (fremden) Pollen fähig gemacht.

Besucher sind besonders Hummeln. H. Müller beobachtete:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♀, sgd.; 2. B. hortorum L. ♀, sgd.; 3. B. silvarum L. ☿, sgd. B. Lepidoptera: 4. Lycaena minima Fuessl. ♀, sgd. C. Hemiptera: 5. Capsus sp., zu saugen versuchend. Kerner beobachtete einen Tagfalter, Lycaena hylas Esp., als Besucher; die Weibchen legen die Eier in den Fruchtknoten ab. Nach Frey leben die Raupen dieses Falters nur an Thymus Serpyllum und

Coronilla varia, während Lycaena minima Fuessl. und L. semiargus Rott. als Raupen an Anthyllis leben. Dies stimmt auch mit H. Müllers Angabe überein.

In den Alpen sah Herm. Müller 10 Apiden, 10 Falter, 2 Käfer als Besucher.

Alfken beobachtete auf Juist: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus hortorum L. ♀, s. hfg; 2. B. lapidarius L. ♀, s. hfg.; 3. B. muscorum F. ♀, s. hfg. Mac Leod sah in den Pyrenäen 4 Hummeln, 1 Antophora, 5 Falter, 1 Fliege als Besucher (B. Jaarb. III. S. 435); Loew in der Schweiz (Beiträge S. 61): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus pomorum Pz. var. elegans Seidl. ♀, psd.; 2. Eucera longicornis L. ♀, psd., sowie im bot. Garten zu Berlin Bombus agrorum F. ♀, sgd. In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 47) wurde 1 Hummel als Besucher beobachtet.

Schulz beobachtete Hummeleinbruch.

Ich beobachtete in Schleswig-Holstein als Besucher der var. maritima Schweigg., deren Blüteneinrichtung mit derjenigen der Hauptform übereinstimmt, Hummeln (Bombus agrorum F.), sowie als nutzlose Besucher auf der Insel Föhr zwei saugende Falter: Epinephele janira L. und Zygaena filipendulae L.

An der Form A. Dillenii Schult beobachtete Schletterer bei Pola die Dolchwespe Scolia flavifrons F. var. haemorrhoidalis F.

695. A. montana L. Nach Briquet (Etudes) haben diese lebhaft rosenroten Blüten eine im wesentlichen mit derjenigen von Anthyllis Vulneraria übereinstimmende Nudelpumpeneinrichtung. Die Besucher sind Honigbienen, Hummeln und auch Schmetterlinge, die nach Abholung des Pollens Fremdbestäubung bewirken. Spontane Selbstbestäubung ist wenig wahrscheinlich. (Nach Kirchner.)

156. Lotus Tourn.

Wie vorige Gattung. Nur die 5 äusseren Staubfäden sind an der Spitze keulig verdickt.

696. L. corniculatus L. [Delpino, Sugli app. S. 25; H. M., Befr. S. 217—220; Weit. Beob. II. S. 245—246; Alpenbl. S. 238—240; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 350—353; Knuth, Nordfries. Ins. S. 61, 62, 153; Weit. Beob. S. 233; Halligen; Rügen u. s. w.; Loew, Bl. Fl. S. 391, 395, 399; Schulz, Beitr. II. S. 209; Verhoeff, Norderney; Warnstorff, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die Blüteneinrichtung ist zuerst von Delpino gedeutet, später von Herm. Müller in mustergültiger Weise ausführlich beschrieben. Ich gebe im folgenden einen Auszug aus dieser Darstellung: Die Fahne der goldgelben, in fünfblütigen Köpfchen stehenden Blüten ist senkrecht aufgerichtet und häufig rot überlaufen. Ihre Saftmale weisen nach dem an der gewöhnlichen Stelle ausgeschiedenen Honig, dem zahlreiche Insekten nachgehen. Als Befruchter wirken nur Hymenopteren; nutzlose Besucher sind verschiedene Schmetterlinge und einzelne Fliegen. Nahe am Grunde seiner Platte hat jeder Flügel eine tiefe Einbuchtung, welche in eine Vertiefung der Oberseite des Schiffchens passt. Dicht hinter dieser Stelle sind die oberen Ränder der beiden Flügel miteinander verwachsen, sodass beim Besuch eines angepassten Insekts Flügel und Schiffchen gleichzeitig abwärts bewegt werden müssen. Bereits in der Knospe, noch bevor die Kronblätter völlig ausgewachsen sind, springen die zehn Antheren auf und entleeren den Pollen in die Schiffchenspitze, worauf die Staubbeutel verschrumpfen. Von den

zehn Staubfäden strecken sich mit dem Heranwachsen der Blüte nur die der fünf äusseren Staubblätter, indem sich gleichzeitig ihre Enden verdicken und die mit Pollen gefüllte und die Narbe beherbergende, an der Oberseite mit einem Schlitz versehene, kegelförmige Schiffchenspitze gegen den unteren Teil des Schiffchens dicht abschliessen. Durch den Druck eines honigsuchenden Insekts dringen die fünf verdickten Staubfadenenden tiefer in die Schiffchen-

Fig. 97. Lotus corniculatus L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte von vorn gesehen. *2* Blüte schräg von der Seite gesehen. *3* Blüte nach Entfernung der Fahne von der Seite. *4* Blüte ebenso von oben. *5* Blüte nach Entfernung der Fahne und der Flügel von der Seite, stärker vergrössert. *6* Blüte nach Entfernung des rechten Schiffchenblattes, von der rechten Seite gesehen. *7* Blüte nach Entfernung der Fahne und der Flügel, von oben gesehen. *8* Die in dem vorderen Teile des Schiffchens eingeschlossenen Staubblätter nebst Griffel und Narbe, stärker vergrössert als in *6*. *9* Staubblätter nebst Griffel und Narbe einer Knospe, unmittelbar nach Abgabe des Blütenstaubes, aus der Blüte genommen, von der Seite gesehen. Die äusseren Staubfäden sind noch dicker geworden, als sie in *8* waren. *10* Dieselben von oben gesehen: die äusseren, am Ende verdickten Staubfäden weichen, vom Drucke des Schiffchens befreit, auseinander. *11* Die 9 verwachsenen Staubfäden einer entwickelten Blüte, auseinander gebreitet. *a* Honigzugänge. *b* Aufwärtsbiegung des freien Staubfadens. *c* Einbuchtungen der beiden Blätter des Schiffchens, in welche die Einbuchtungen *cc* der beiden Flügel eingreifen. *d* die 5 inneren, kurzbleibenden, *e* die 5 äusseren, sich verlängernden und keulig verdickenden Staubfäden. *f* Narbe. *e—g* mit Pollen gefüllter Hohlkegel des Schiffchens. *g* Öffnung des Schiffchens, aus welcher der Pollen hervorgepresst wird.

spitze hinein, wobei eine entsprechende Menge Pollen portionsweise aus der Öffnung des Schiffchens hervortritt. Bei stärkerem Abwärtsdrücken wird auch die Narbe freigelegt, sodass alsdann sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung erfolgen kann. Letztere ist jedoch ohne Erfolg. Mit dem Aufhören des Druckes kehren die Blütenteile wieder in ihre ursprüngliche Lage zurück. Spon-

tane Selbstbestäubung durch den die Narbe umhüllenden Pollen der nicht von Insekten besuchten Blüte findet nicht statt, da die Narbenpapillen wahrscheinlich erst zerrieben werden müssen, um empfängnisfähig zu werden. Nach Kerner sind die Blüten jedoch bei Insektenabschluss fruchtbar. Pollen, nach Warnstorf, sehr klein, glänzend, weiss, glatt, prismatisch, mit stumpfen Enden und in der Mitte ein wenig eingeschnürt, durchschnittlich 25 μ lang und 12 μ breit.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller in Westfalen (1), Buddeberg in Nassau (2) und ich (!) in Schleswig-Holstein (S. H.), auf Rügen (R.) und in Thüringen (Th.): A Hymenoptera: *Apidae*: a) Bauchsammler: 1. Anthidium manicatum L. ♀ (1); 2. A. oblongatum Latr. ♂, ♀ sgd. und psd., häufig (1. 2); 3. A. punctatum Latr. ♀♂, w. v. (1, 2); 4. A. strigatum Latr. ♀♂, w. v. (1, Th., 2); 5. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd. (2); 6. Diphysis serratulae Pz. ♀♂, sgd. und psd. (1, 2); 7. Magachile argentata F. ♀♂, sgd. (1, 2); 8. M. circumcincta K. ♀♂, häufig (!, S. H. und R., 1, 2); 9. M. fasciata Sm. ♀♂, sgd. und psd. (1, Th., 2); 10. M. analis Nyl. var. obscura Alfk. (!, Langeness); 11. M. pyrina Lep. ♀♂, zahlreich (1); 12. M. willughbiella K. ♀♂, sgd. und psd. (1, 2); 13. Osmia adunca Latr. ♀♂, sgd. und psd. (2); 14. O. aenea L. ♀♂, sgd. und psd., zahlreich (1); 15. O. aurulenta Pz. ♀, sehr zahlreich (1, 2); 16. O. claviventris Ths. ♀ (1); 17. O. fuciformis Latr. ♀, sgd. (1, Th.); 18. O. pilicornis Sm. ♀ (2); 19. O. rufa L. ♀♂, sgd. (1, 2). b) Schenkel- und Schienensammler: 20. Anthrena convexiuscula K. ♀, sgd. und psd. (1); 21. A. labialis K. ♀, sgd. (1); 22. A. xanthura K. ♀, psd. (1); 23. Anthophora quadrimaculata Pz. ♀ (!, S. H); 24. Apis mellifica L. ☿, sehr häufig, sgd., seltener psd. (!, S. H. und R., 1); 25. Bombus agrorum F. ♂ ♀ ☿, sgd., seltener psd. (!, 1, 2); 26. B. cullumanus K., Ths. ☿ (!); 27. B. lapidarius L. ☿, sgd. (!, Th. und S. H., 1, Th.); 28. B. pratorum L. ☿ (2); 29. B. muscorum F. ☿, sgd. (1, Th., 2) ♀ (!); 30. B. silvarum L. ☿, sgd. (1, Th.); 31. B. terrester L. ☿, sgd., seltener psd. (!, S. H. und Th., 1); 32. Cilissa haemorrhoidalis F. ♂, sgd. (2); 33. C. leporina Pz. ♀, sgd. (2); 34. Eucera. longicornis L. ♀♂, sgd. (1, 2); 35. Halictus flavipes F. ♀, sgd. (1); 36. H. leucopus K. ♀ (2); 37. H. leucozonius Schrk. ♀ (2); 38. H. levigatus K. ♀ (2); 39. H. rubicundus Chr., sgd. und psd. (1); 40. H. sexnotatus K. ♀ (2); 41. H. smeathmanellus K. ♀ (2); 42. Rhophites canus Eversm. ♀ ♂ (1, Th.). c) Kukuksbienen: 43. Coelioxys elongata Lep. ♀, sgd. (1, Th.); 44. C. sp. ♂, sgd. (1); 45. Nomada ruficornis L. ♀, sgd. (1). B. Coleoptera: a) *Elateridae*: 46. Agriotes sputator L., vergeblich suchend (1, Th.). b) *Mordellidae*: 47. Mordella fasciata F., w. v. (1, Th.). C. Diptera: a) *Conopidae*: 48. Conops flavipes L., sgd., den Rüssel unter die Fahne einführend (1); 49. Myopa testacea L., sgd. (2). b) *Syrphidae*: 50. Melanostoma mellina L., pfd. (1). D. Lepidoptera: a) *Bombyces*: 51. Porthesia similis Fuessl., vergeblich suchend (1). b) *Noctuidae*: 52. Euclidia glyphica L., sgd. (1); 53. Plusia gamma L. (1). c) *Rhopalocera*: 54. Coenonympha arcania L., sgd. (1); 55. Coenonympha pamphilus L., sgd. (!); 56. Epinephele janira L. (!); 57. Syrichthus malvae L. (1); 58. Nisoniades tages L. (1); 59. Lycaena aegon S. V., sämtl. sgd. (1, Th.); 60. L damon S. V. (1, Th.); 61. L. icarus Rott., sgd. (1); 62. L. semiargus Rott. (!); 63. L. sp. (!); 64. Thecla spini S. V., sgd. (1). d) *Sphinges*: 65. Sesia empiformis Esp. (1, Th.); 66. Zygaena filipendulae L., sgd. (!, 1, Th.); 67. Z. sp. (!, R.), sämtl. sgd.

In den Alpen beobachtete Herm. Müller 17 Apiden, 25 Falter und 1 Schwebfliege als Besucher; Dalla Torre in Tirol die Hummeln: 1. Bombus mastrucatus Gerst. ♂, 2. B. pratorum L. ☿ ♂; dieselben giebt Schletterer daselbst an und beobachtete ausserdem bei Pola die Apiden: 1. Anthrena albopunctata Rossi; 2. A. convexiuscula K.; 3. A. cyanescens Nyl.; 4. A. deceptoria Schck.; 5. A. flavipes Pz.;

6. A. parvula K.; 7. Halictus levigatus K. ♀; 8. Osmia anthrenoides Spin.; 9. O. aurulenta Pz.; 10. O. latreillei Spin.; 11. O. ligurica Mor.

Ducke beobachtete bei Triest die Apiden: 1. Meliturga clavicornis Latr.; 2. Osmia aurulenta Pz.; 3. O. tiflensis Mor. ♀, einz.; 4. O. versicolor Ltr. ♀ ♂, s. hfg.; 5. Die südliche Varietät der Schmarotzerhummel Psithyrus barbutellus K. = maxillosus Klug ♀.

Alfken beobachtete bei Bad Ratzes in Tirol die Apiden: 1. Anthidium strigatum Ltr. ♀ ♂, hfg,; 2. Megachile willughbiella K. ♀, sgd., hfg.; 3. Trachusa serratulae Pz., s. hfg.; Kohl daselbst die Mauerbiene Osmia claviventris Thoms.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthidium strigatum Pz. ♀ sgd., psd., ♂ sgd.; 2. Anthrena convexiuscula K. ♀, sgd., psd.; 3. A. labialis K. ♀; 4. Bombus agrorum F. ♀ ☿; 5. B. arenicola Ths. ☿; 6. B. derhamellus K. ♀ ☿; 7. B. distinguendus Mor. ☿; 8. B. hortorum L. ☿: 9. B. lapidarius L. ☿; 10. B. muscorum F. ♀ ☿; 11. B. silvarum L. ☿; 12. B. variabilis Schmied. ☿; 13. Coelioxys quadridentata ♀, sgd.; 14. C. mandibularis Nyl. ♀, sgd.; 15. C. rufescens Lep. ♀, sgd.; 16. Eucera longicornis L. ♀; 17. Halictus calceatus Scop.; 18. H. rubicundus Chr. ♀; 19. H. tumulorum L. ♀; 20. Megachile analis Nyl. ♀ ♂; 21. M. centuncularis L. ♀ ♂; 22. M. circumcincta K. ♀ ♂; 23. M. maritima K. ♀ ♂; 24. M. willughbiella K. ♀ ♂; 25. Melitta leporina Pz. ♂; 26. Nomada jacobaeae Pz. ♀, sgd.; 27. N. ochrostoma K. ♀; 28. Osmia claviventris Ths. ♀; 29. Podalirius vulpinus Pz. ♀; 30. Trachusa serratulae Pz. ♀ ♂.

Alfken (1) und Leege (2) beobachteten auf Juist: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus hortorum L. ☿, psd., sgd.; 2. B. lapidarius L. (2); 3. B. muscorum F. (2); 4. Megachile circumcincta K. ♀, selten, psd., sgd. (1, 2); 5. Osmia maritima Friese ♀, s. hfg., psd., sgd. (1, 2); 6. Psithyrus rupestris L. (2). B. Lepidoptera: *Sphingidae*: 7. Deilephila galii Rott., s. hfg. (2); 8. D. porcellus L., s. hfg. (2); Verhoeff auf Norderney und Juist (J.): A. Coleoptera: *Staphylinidae*: 1. Anthobium torquatum Marsh. (J.), anormal. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus cognatus Steph. (= muscorum F.) ♀, sgd. (J.); 3. B. hortorum L. ♀, sgd. (J.); 4. B. lapidarius L. ♀, sgd. und psd., hfg.; 5. B. terrester L. ☿, sgd. und anormal (J.) sgd.; 6. Halictus minutus K. ♀, abnorm.; 7. Megachile circumcincta K. ♀, sgd.; 8. Osmia maritima Friese ♀ ♂, sgd., ♀ (J.), sgd. C. Lepidoptera: a) *Nymphalidae*: 9. Vanessa cardui L., abnorm. b) *Lycaenidae:* 10. Lycaena icarus Rott., abnorm (auch J.). c) *Pieridae*: 11. Pieris brassicae L., abnorm. (auch J.); Friese in Baden (B.), im Elsass (E.), bei Innsbruck (I.), in Mecklenburg (M.), in der Schweiz (S.), in Thüringen (Th.) und Tirol (Ti.) die Apiden: 1. Anthidium montanum Mor. (S.), n. hfg.; 2. A. oblongatum Latr. (Th.), n. slt.: 3. A. punctatum Latr. (E. M., slt. S. Th. Ti.); 4. A. strigatum Pz.; 5. Coelioxys elongata Lep. (Th.); 6. C. quadridentata L.; 7. Eucera difficilis Duf. (B.), einz.; 8. E. interrupta Baer. (B.), einz.; 9. E. longicornis L. (B.), hfg.; 10. Megachile apicalis Spin. (M.), einz.; 11. M. argentata F. (M.), hfg.; 12. M. centuncularis L. (M.), hfg.; 13. M. circumcincta K. (B. E. M. Th.), hfg.; 14. M. ericetorum Lep. (E.), einzeln; 15. M. muraria Retz. (E.), hfg.; 16. M. pyrenaica Lep.; 17. Osmia aurulenta Pz. (M., slt. B. E.), hfg.; 18. O. bicolor Schrk. (F.) ♀, sgd.; 19. O. claviventris Thms. (B., slt. M., einz. E. Th. U.); 20. O. nigriventris Zett. (S., n. hfg.); 21. O. lepeletieri Pér. ♀ ♂ (J. S.); 22. O. leucomelaena K. (M.), einz.; 23. O. maritima Friese (M.), hfg.; 24. O. morawitzi Gerst.; 25. O. vulpecula Gerst. (S.); 26. Podalirius bimaculatus Pz. (M.), n. slt.; 27. Trachusa serratulae Pz. (B. E. M. S. Ti., einz.).

Krieger beobachtete bei Leipzig die Apiden: 1. Anthidium strigatum Pz.; 2. Bombus derhamellus K. ☿; 3. Megachile centuncularis L.; 4. Osmia rufa L.; 5. Podalirius vulpinus Pz.: 6. Trachusa serratulae Pz.; Rössler bei Wiesbaden den Falter: Butalis aeneospersella Rsslr.; Schenck in Nassau: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthidium oblongatum Ltr.; 2. A. punctatum Ltr.; 3. Anthrena labiata Schck.; 4. Megachile argentata F.; 5. M. maritima K.; 6. Podalirius bimaculatus Pz. b) *Vespidae*: 7. Odynerus xanthomelas H.-Sch.

Als Besucher giebt Schmiedeknecht für Thüringen Osmia aurulenta Pz. und für die Pyrenäen nach Pérez Osmia difformis Pér. an

Gerstäcker beobachtete bei Berlin die Apiden: 1. Coelioxys quadridentata L.; 2. Osmia tridentata Duf. et Perr. 1 ♀.

Loew beobachtete in der Schweiz (S.) und in Tirol (T.) (Beiträge S. 61): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Chalicodoma muraria Retz. ♀, psd. (T.); 2. Eucera longicornis L. ♀, psd. (S.); 3. Megachile analis Nyl. ♀, psd. (S.); 4. Osmia angustula Zett. (T.); in Braunschweig (Beiträge S. 53): Diphysis serratulae Pz. ♀, psd.; in Schlesien Eristalis tenax L., pfd.; in Mecklenburg (Beiträge S. 44): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Cilissa tricincta K. ♀, psd.; 2. Colletes fodiens K. ♀, psd.; 3. Megachile argentata F. ♀, psd.; 4. M. willughbiella K. ♂, sgd.; Mac Leod in Flandern Apis, 5 Hummeln, Diphysis, 5 Falter (Bot. Jaarb. VI. S. 352, 353); in den Pyrenäen 11 langrüsselige Apiden, 7 Falter, 1 Fliege als Besucher (A. a. O. III. S. 437, 438).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 47) wurden Apis, 2 Hummeln, 1 kurzrüsselige Biene, 1 Schwebfliege und 1 Käfer als Besucher beobachtet.

Saunders beobachtete in England die Blattschneiderbiene Megachile versicolor Smith; Smith daselbst die Mauerbiene Osmia aurulenta Pz.

Schulz beobachtete in Mitteldeutschland Einbrüche durch Hummeln.

Von den Besuchern sind nur die Bienen imstande, die Blüteneinrichtung auszulösen, die übrigen sind nutzlose Blumengäste.

697. L. uliginosus Schkuhr (L. major Smith). [Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 353; Kirchner, Flora S. 494; Knuth, Ndfr. Ins. S. 62, 153; Weit. Beob. S. 233; Rügen; Schulz, Beitr. II, S. 209; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 35.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art vollständig überein, nur ist das Schiffchen länger, schmäler und nicht fast senkrecht, sondern schräg aufwärts gerichtet. Es genügt deshalb vielleicht ein noch geringerer Druck, um die Pumpeneinrichtung in Bewegung zu setzen. — Die Pollenzellen von L. uliginosus Schk. sind, nach Warnstorf, nur 18—19 μ lang und 12 μ breit, stimmen aber sonst mit denen der vorigen Art überein.

Als Besucher beobachtete ich auf der Insel Föhr nur die Honigbiene, auf Rügen Bombus rajellus K. ☿, sgd., sowie als nutzlosen Besucher einen Falter (Zygaena filipendulae L.); Schulz sah in Mitteldeutschland Einbrüche durch Hummeln.

In Thüringen beobachtete ich (Thür. S. 42) nur einen Schmetterling: Zygaena trifolii Esp. (nutzlos).

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 1 Hummel, Bombus subterraneus L. ☿, als Besucher; Mac Leod in Flandern Apis, 2 Hummeln, 1 Schwebfliege, 2 Falter (Bot. Jaarb. VI. S. 353).

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste: Hymenoptera: *Apidae*: Bombus agrorum F., sgd.

157. Tetragonolobus Scopoli.

Wie vorige Gattung.

698. T. siliquosus Roth. Die Bestäubungseinrichtung der grossen gelben Himmelblume beschreibt H. Müller (Alpenblumen S. 238). Zur Ausbeutung des Honigs ist ein Rüssel von 12—14 mm Länge erforderlich. Kirchner (Beitr. S. 42) fügt hinzu, dass der etwas Sförmig gebogene Griffel vor seinem

Ende verdickt, dann auf das letzte mm wieder verdünnt ist. Dort befindet sich auf der nach aussen und oben gerichteten, mit einer Vertiefung versehenen Seite die Narbe.

Besucher sind ohne Zweifel Hummeln, doch ist der Nektar so tief geborgen, dass er nur den mit langem Rüssel ausgestatteten Arten erreichbar ist; kürzerrüsselige erbeuten ihn, nach A. Schulz, in Mitteldeutschland durch Einbruch. Loew beobachtete im bot. Garten zu Berlin Bombus lapidarius L. ☿, sgd.; Mac Leod in den Pyrenäen 2 Hummeln, 1 Osmia als Besucher (B. Jaarb. III. S. 437).

158. Amorpha L.

Honighaltige, protogynische Bienenblumen ohne Schiffchen und Flügel.

699. A. fruticosa L. Wie bereits Delpino (Ult. oss. S. 64—68) und nach diesem auch H. Müller (Weit. Beob. II. S. 244, 245) hervorhob, besitzt diese bei uns aus Nordamerika eingeführte Papilionacee weder Flügel, noch Schiffchen, so dass die Fahne allein die Staubblätter und den Stempel in der Knospe umschliesst. Im Anfange des Blühens ragt nur der Griffel mit bereits entwickelter Narbe unter der Fahne hervor, während die Antheren noch geschlossen unter derselben verborgen sind. Bald verlängern sich die Staubblätter aber so, dass sie oft die Narbe noch überragen. Diese bleibt, wenn sie nicht vorher befruchtet wurde, bis zum Aufspringen der Antheren empfängnisfähig, so dass bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung erfolgt. Tritt jedoch solcher ein, so ist durch die Protogynie Fremdbestäubung gesichert.

Als Besucher beobachtete H. Müller die Honigbiene sehr häufig sgd. und psd. Den Blüten fehlt eine eigentliche Anflugstelle und Stützfläche (Flügel und Schiffchen), daher benutzen die Bienen den gesamten Blütenstand als solche.

700. A. canescens Nutt. hat dieselbe Blüteneinrichtung.

159. Galega Tourn.

Lila oder weisse, honiglose Bienenblumen mit einfacher Klappvorrichtung.

701. G. officinalis L. [Kirchner, Beitr. S. 42.] — Die Blüten stehen in ansehnlichen, aufrechten Trauben. Die Kelchröhre ist $2^1/_2$ mm, die am Grunde in der Mitte mit einem hellen Längsstreifen versehene Platte der Fahne 9 mm lang. Das Schiffchen ragt ebenso weit aus dem Kelche hervor, wie die Fahne, während die Flügel ein wenig kürzer sind. Letztere sind an der Hinterecke ihrer Platte mit einem schräg nach oben gerichteten und über die Staubfadenröhre greifenden Fortsatz versehen; vor demselben befindet sich eine tiefe Einstülpung, welche in eine entsprechende Falte des Schiffchens eingreift und eine feste Verbindung zwischen diesem und den Flügeln herstellt. Die Narbe und die Antheren treten beim Herabdrücken der Flügel frei aus dem Schiffchen hervor und kehren nach dem Aufhören des Druckes wieder in dasselbe zurück. Der obere Staubfaden ist vorn frei, in seiner hinteren Hälfte mit den übrigen 9 verwachsen, so dass kein Zugang zum Grunde der Innenfläche der Staubfäden

vorhanden ist. Die Blüte besitzt daher auch keinen Nektar. Bereits in der Knospe entlassen die Antheren ihren rotgelben Pollen.

160. Colutea L.

Meist gelbe, honighaltige Bienenblumen mit Bürsteneinrichtung.

702. C. arborescens L. [Kirchner, Beitr. S. 42, 43; Loew, Bl. Flor. S. 395; Knuth, Weit. Beob. S. 233; Bijdragen.] — Der dickwandige Kelch und die kräftigen elastischen Nägel halten, nach Kirchner, die Kronblätter in ihrer Lage und führen sie wieder nach dem Aufhören des Druckes durch ein besuchendes Insekt in dieselbe zurück. Die hochaufgerichtete Fahne zeigt ein schwaches Saftmal und trägt am Grunde ihrer Platte zwei vorspringende Schwielen, welche den Flügeln fest aufliegen. Letztere sind klein, nicht mit dem Schiffchen verbunden und umfassen nach hinten mit einem schräg abwärts gebogenen fingerförmigen Fortsatz die Geschlechtssäule. Derselben liegt das grosse, kräftige Schiffchen mit zwei nach hinten gerichteten dreieckigen Lappen auf; es ist vorn schwielig verstärkt, so dass die oberen Ränder dicht aneinander schliessen.

Der Griffel überragt die Antheren um etwa 3 mm und ist am Ende so eingerollt, dass seine Spitze nach unten gerichtet ist. Er trägt auf seiner Innenseite eine schräg aufwärts gerichtete, etwa 5 mm lange Griffelbürste. Oben ist er durch eine gerade Fläche quer abgeschnitten, in deren Mitte die zäpfchenartige kleine Narbe hervorspringt. Letztere wird durch sie umgebende Haare vor Selbstbestäubung geschützt.

Zum Herabdrücken des Schiffchens ist ein starker Druck erforderlich. Es tritt dann zuerst der Griffel mit daran hängendem Pollen hervor, sodann die Antheren. Diese haben sich kurz vor dem Aufblühen der Blume geöffnet und mit Pollen bedeckt, den sie teilweise in die Behaarung des Griffels absetzen.

Kirchner beobachtete Honigbienen in grosser Anzahl beim Besuche der Blüten. Zum Teil saugten sie normal, indem sie sich mitten auf die Flügel setzten und mit Anstrengung diese und das starke Schiffchen so herabdrückten, dass aus letzterem Narbe und Antheren hervortraten. Dabei belegen sie die Narbe auch häufig mit dem eigenen Pollen; oft aber auch mit dem an den Beinen mitgebrachten Blütenstaub. Während so die normal saugenden Bienen teils Selbst-, teils Fremdbestäubung herbeiführen, zieht es der grössere Teil vor, den Rüssel seitlich zwischen Fahne und Flügel hineinzuzwängen, wobei weder die Narbe noch der Pollen aus dem Schiffchen hervortreten, und zwar saugen an einem Strauche manchmal alle Bienen normal, an einem anderen liegen sie sämtlich dem Honigraube ob Auch Hummeln führen den Rüssel schräg in den Blütengrund ein, ohne das Schiffchen dabei herabzudrücken.

Mit diesen Angaben Kirchners stimmen meine Beobachtungen im wesentlichen überein:

Als Besucher stellt sich häufig Apis mellifica L. ☿ ein; ich beobachtete die Honigbiene am 17. 6. 96 bei Kiel und am 1. 8. 96 bei Sonderburg auf der

Insel Alsen fast immer seitlich aufliegend, indem sie den Rüssel seitlich bis zum Honig vorschob und dann Honig saugte, ohne dabei den Bestäubungsmechanismus in Bewegung zu setzen. Zuweilen versuchte sie auch auf normalem Wege zum Honig zu gelangen, doch war sie zu schwach, um in die fest zusammenschliessende Blüte einzudringen. Dies gelang ohne besondere Anstrengung der Steinhummel (Bombus lapidarius L. ♀), welche dabei Kreuzung bewirkte. Dieselbe Hummel beobachtete ich auch am 4. 6. 93 auf der Insel Pellworm.

Schletterer verzeichnet für Tirol als Besucher 1. die Trauerbiene Melecta luctuosa Scop.; 2. die Pelzbiene Podalirius tarsatus Spin. und beobachtete bei Pola die Ichneumonide Perithous mediator F.

Loew beobachtete im Harzgebiet (Beiträge S. 52): Megachile lagopoda L. ♀, psd.

Nach Kerner besucht ein Falter (Lycaena baetica L.) die Blüten, und das Weibchen legt die Eier in den Fruchtknoten. (Pflanzenleben II. S. 153.)

703. Glycyrrhiza grandiflora Tausch sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von der Honigbiene, sgd., besucht.

704. Tephrosia heteranthera Griseb. entwickelt nach Hieronymus (Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1897) kleistogame Blüten.

161. Robinia L.

Weisse oder rötliche, honighaltige Bienenblumen mit Bürsteneinrichtung.

705. R. Pseudacacia L. [Kirchner, Flora S. 495, 496; Knuth, Bijdragen.] — Die weissen, duftenden Blüten sind zu grossen, hängenden, traubigen Ständen vereinigt. Die Fahne besitzt ein grünes Saftmal. Die oberen Ränder des Schiffchens schliessen, nach Kirchner, dicht zusammen; hinten findet sich die gewöhnliche Ausbauchung zur Verbindung mit den Flügeln. Das Zusammenhalten von Schiffchen und Flügeln mit der Geschlechtsäule wird hauptsächlich durch die Fahne besorgt, deren unterer Teil mit zwei kräftigen, elastischen Lappen alle diese Teile umfasst. Die hinteren Fortsätze der Flügelplatten drücken, solange sie von der Fahne umfasst werden, ebenfalls auf die Geschlechtssäule, weil die Flügelnägel hinten eine Drehung nach aussen haben, welche veranlasst, dass die Platten nach innen und unten gedrückt werden.

Die Antheren verstäuben schon in der Knospe; der Pollen setzt sich in die Haare der Griffelbürste, wird aber von der Narbe durch Schutzborsten abgehalten. Der senkrecht aufsteigende, 6 mm lange Griffel trägt nämlich an seinem Ende die kopfförmige Narbe, welche von einem Kranze von schräg aufwärts gerichteten Schutzborsten umgeben ist. Unterhalb derselben folgt ein etwa $^1/_4$ mm langes, haarloses Griffelstück, während der darunter liegende Teil die Griffelbürste in Gestalt von Sammelborsten trägt, die, wie meine Zeichnung erläutert, auf der Aussenseite pinselartig zusammengedrängt

Fig. 98. Robinia Pseudacacia L. (Nach der Natur.)

1 Das aus der Blüte herausgenommene Fruchtblatt, von der Seite gesehen. *2* Narbe (*s*) von oben gesehen. (Vergrössert.)

sind und eine Strecke von nur etwa $^1/_2$ mm einnehmen, während die auf der Innenseite befindlichen lockerer stehen und auf eine Strecke von $1^1/_2 - 2$ mm verteilt sind. Wie ich mich überzeugen konnte, bleibt die Narbe noch lange nach dem Aufspringen der Antheren und der Entfernung des Pollens klebrig und empfängnisfähig.

Bei Insektenbesuch tritt erst die Narbe, später der Pollen aus der Spitze des Schiffchens hervor, um nach dem Aufhören des Druckes wieder in dasselbe zurückzukehren.

Besucher sind Bienen. Ich beobachtete 1. Apis mellifica L. (sgd.); 2. Bombus agrorum F. (sgd.).

706. R. viscosa Vent. (R. glutinosa Sims). [Knuth, Bijdragen.] — Diese in Nord-Amerika heimische Art ist bei uns nicht selten als Zierbaum angepflanzt. Die hellfleischfarbigen, in dichten Trauben stehenden Blüten haben auf der Fahne ein hellgelbes Saftmal. Die Griffelbürste ist wie bei R. Pseudacacia gebaut. Der obere freie Staubfaden ist fast bis zur Hälfte mit der Staubfadenröhre verwachsen.

Als Besucher sah ich bei Kiel und bei Rendsburg häufig Apis mellifica L. ☿ und Bombus lapidarius L. ☿, sgd. (28. 6. bis 1. 7. 96).

707. Caragana arborescens Lam. (= Robinia Caragana L.).

Als Besucher sah Kirchner (Beitr. S. 43) in Württemberg Hummeln (Bombus lapidarius L. ☿), normal saugend.

162. Phaca L.

Meist gelbliche oder violette, honighaltige Bienenblumen mit einfacher Klappvorrichtung.

708. Ph. alpina Jacq. [H. M., Alpenblumen S. 236, 237.] — Der Nektar ist 9—10 mm tief geborgen. Die Kronblätter schliessen so fest zusammen, dass es zweifelhaft ist, ob es den durch die grosse Augenfälligkeit der Pflanze zahlreich angelockten Faltern, wenn sie auch die nötige Rüssellänge haben, gelingt, bis zum Honig vorzudringen. Wahrscheinlich ist dies nur den Hummeln mit entsprechender Rüssellänge möglich. Es ist zweifelhaft, ob Selbstbestäubung erfolgt.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen 4 Hummelarten und 9 Falter.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae:* 1. Syritta pipiens L., in zahlreichen Exemplaren die Blüten umfliegend und sich auf Flügel sowie Schiffchen setzend; ob pfd.? B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Pieris napi L., sgd.

709. Ph. frigida L. [H. M., Alpenblumen S. 237, 238.] — Bei dieser Art ist in den Alpen in einzelnen Blüten Selbstbestäubung möglich; im skandinavischen Hochgebirge sind, nach Axell (S. 17), die Blüten homogam, nach Lindman dagegen öffnen sich die Antheren bereits in der Knospe, während die Narbe noch nicht empfängnisfähig ist. Hier tritt in vollkommen entwickelten Blüten bei ungünstiger Witterung spontane Selbstbestäubung ein, während bei

günstiger Witterung durch Hummeln Kreuzung herbeigeführt wird. H. Müller beobachtete, dass die Narbe meist von Anfang an etwas über die Staubblätter hinausragt; nur in einzelnen Blüten umgiebt der Pollen die Narbe, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Besucher sind ohne Zweifel Hummeln, doch sind die Kreuzungsvermittler bisher nicht festgestellt.

163. Oxytropis DC.

Meist gelbe oder violette, honighaltige Bienenblumen mit einfacher Klappvorrichtung.

710. O. uralensis DC. (O. Halleri Bunge.) [H. Müller, Alpenblumen S. 232—234.] — Eine Hummel, welche mit dem Kopf Fahne und Flügel so weit wie möglich auseinanderzwängt, muss einen Rüssel von mindestens 10 mm Länge besitzen, um zum Honig zu gelangen. Da die Narbe nur unbedeutend über die Staubbeutel hinausragt, so wird sie von dem aus diesen hervorquellenden Blütenstaub überdeckt; doch scheint die Narbe erst später empfängnisfähig zu werden.

Als Besucher sah H. Müller Bombus mendax Gerst. ♀ ☿, sgd.

711. O. Gaudini Reut. Die Pflanzen bei Zermatt stimmen, nach Kirchner (Beitr. S. 44), in der Blüteneinrichtung mit voriger Art überein, doch ist die Kelchröhre nur 4 mm lang, so dass die Blüte auch von kurzrüsseligen Bienen ausgebeutet werden kann.

712. O. montana DC. [H. Müller, Alpenblumen S. 234.] — Zur Gewinnung des Nektars ist ein Rüssel von 8—9 mm Länge erforderlich; im übrigen stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen von O. uralensis überein.

Als Besucher sah H. Müller eine Hummel und 2 Schmetterlinge.

713. O. lapponica Gaud. [H. Müller, Alpenblumen S. 234, 235.] — Da der Kelch die Kronblätter nur in einer Länge von 3 mm umschliesst, so ist der Honig leichter zugänglich als bei voriger Art, mit welcher die Blüteneinrichtung sonst übereinstimmt.

Als Besucher sah H. Müller nur Schmetterlinge: (2 Tagfalter und 1 Zygaena; letztere ist wahrscheinlich Kreuzungsvermittler). Auf dem Dovrefjeld beobachtete Lindman flüchtigen Hummelbesuch.

714. O. campestris DC. [H. Müller, Alpenblumen S. 235, 236.] — Der Durchmesser der 7—9 mm langen Kelchröhre ist 3—4 mm; sie umschliesst die Nägel der Kronblätter so eng, dass ein 11—13 mm langer Rüssel zur Erreichung des Honigs erforderlich ist. Die Fahne besitzt ein Saftmal, das Schiffchen ein Pollenmal. Im übrigen stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen von O. uralensis etc. überein.

Der Kelch ist in den Alpen häufig 5 mm über seinem Grunde durch Bombus mastrucatus Gerst. angebissen; auch Forficula beisst die Blüten an.

Als normale Besucher beobachtete H. Müller saugende oder pollensammelnde Hummeln (5) und saugende Falter (10). Auch Loew beobachtete in den Alpen

(Beiträge S. 62) 1 Hummel und 1 Falter: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus pomorum Pz. var. elegans Seidl. ☿, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Argynnis pales S. V.

Nach Ekstam werden auf Nowaja Semlja die ziemlich stark duftenden Blüten von Bombus hyperboreus Schönh. und B. nivalis Dahlb., sowie von mittelgrossen Fliegen besucht.

715. O. pilosa DC. [H. M., Weit. Beob. II. S. 253, 254; Loew, Flora 1891; Bl. Flor. S. 220, 399; Schulz, Beitr. II. S. 209.] — Bei den von H. Müller in Thüringen beobachteten Blumen umschliesst der Kelch die Kronblätter auf 6 mm. Die Fahne ist in der Mittellinie zusammengefaltet. Diese Falte bildet zusammen mit den hervorragenden Enden des Schiffchens eine Führung für den Bienenrüssel. Zur Ausbeutung des Nektars ist ein 6—7 mm langer Rüssel erforderlich. Auch bei dieser Art ist die Narbe mit dem Pollen der eigenen Blüte umgeben, doch haftet er ohne Druck wahrscheinlich nicht auf derselben.

Im Vergleich zu den von Herm. Müller (Alpenbl. S. 232—236) beschriebenen Arten von Oxytropis, nämlich O. uralensis DC., O. montana DC., O. lapponica Gaud. und O. campestris DC. steht, nach den Beobachtungen von Loew in der Uckermark, O. pilosa in der Mitte zwischen O. uralensis und O. campestris einerseits, sowie O. lapponica andererseits, da zur Ausbeutung des Nektars bei den beiden erstgenannten Arten ein Rüssel von 10—13 mm notwendig ist, während bei O. lapponica ein solcher von 4—5 mm Länge erforderlich ist. O. montana erfordert einen Rüssel von 8—9 mm Länge. Besonders charakteristisch für die letztere Art ist die stark vorgezogene Schiffchenspitze und die doppelte Vernietung zwischen Flügel und Schiffchen zu nennen. Nach Loews Untersuchungen ist letzteres, welches ja nach der mechanischen Gesamteinrichtung der Papilionaceenblüte sowohl dem stärksten Druck und Zug von seiten des Besuches ausgesetzt ist, auf den am meisten in Anspruch genommenen Stellen am reichlichsten mit den specifisch mechanischen, mit stark gerippten oder welligen Wänden ausgerüsteten Epidermiszellformen versehen.

Ferner sind die Epidermiszellen an den Ein- und Ausstülpungen der Doppelvernietung, durch welche Schiffchen und Flügel an ihrem Grunde verbunden sind, mit stark papillös vorspringenden Aussenwandungen versehen, die ausserdem durch Cuticularstreifen, welche vom Scheitel der einzelnen Zellen ausstrahlen, eine erhöhte Festigkeit erhalten.

Als Besucher beobachtete Loew in der Mark langrüsselige Bienen (Bauchsammler): Eucera longicornis L. ♀ ♂, Osmia aurulenta Panz. ♀ und auch einzelne Schienensammler (Hummelarten). H. Müller sah in Thüringen die Honigbiene sgd. und Pieris rapae L., sgd. Schulz beobachtete Einbruch durch Hummeln.

164. Astragalus Tourn.

Meist gelbliche oder violette, honighaltige Bienenblumen mit einfacher Klappvorrichtung.

716. A. glycyphyllos L. [H. M., Weit Beob. II. S. 252, 253; Heinsius B. Jaarb. IV. S. 87—91; Schulz, Beitr. II. S. 209; Knuth, Bijdragen.] — In

den grünlich-gelben Blüten schliessen, nach H. Müller, die Schiffchenränder in ihrem vorderen, die Antheren enthaltenden Teile so eng aneinander, dass sie etwas Pollen abschaben und draussen lassen, wenn das abwärts gedrückte Schiffchen in seine frühere Lage zurückkehrt. Die Flügel sind nur in den vorderen Teil des Schiffchens eingestülpt; ihre fingerförmigen Fortsätze sind breit und flach und sitzen mit der unteren Kante fest der Geschlechtssäule auf. Der breite Grund der Fahne umschliesst nur die obere Hälfte der Blüte und geht allmählich in den aufgerichteten Fahnenteil über. Dieser ist in der Mitte von einer tiefen Rinne durchzogen, die als Führung für den Bienenrüssel dient. Zwischen den Nägeln von Fahne und Flügeln bleibt ein offener Spalt, den die Honigbiene regelmässig benutzt, um den Nektar von der Seite her zu stehlen.

Normal saugende und der Blume nützliche Besucher sind Hummeln und andere langrüsselige Bienen. Schulz beobachtete auch Hummeleinbruch.

Als Besucher sahen Herm. Müller (1), Buddeberg (2) und ich (!) in Nord- und Mitteldeutschland:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. (1); 2. Bombus agrorum F. ♀, sgd., in Mehrzahl (1, 2, !); 3. B. hortorum L. ♀ ☿ ♂, normal sgd., in Mehrzahl (1); 4. B. lapidarius L. ☿, sgd. (1); 5. B. rajellus K. ♀, normal sgd. und psd. (1); 6. B. variabilis Schmied. v. tristis Seidl. ☿, sgd. (1). B. Lepidoptera: a) *Geometridae*: 7. Odezia chaerophyllata L. (1). b) *Rhopalocera*: 8. Melanargia galatea L., sgd. (1).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Megachile willughbiella K. ♂, sgd.; 2. Osmia rufa L. ♀, psd.

717. A. aristatus L'Hérit. Nach Briquet (Études) enthalten diese Blumen reichlichen Nektar und werden deshalb mit Vorliebe von Bienen und Hummeln besucht. Sie sind mit einer einmal funktionierenden Explosionseinrichtung versehen, doch kehren nachher Flügel und Schiffchen in ihre ursprüngliche Lage zurück und bei weiterem Insektenbesuche treten die Geschlechtsorgane wiederholt elastisch hervor. Spontane Selbstbefruchtung kann stattfinden. (Nach Kirchner.)

718. A. Cicer L. Nach Kirchner stimmt die Bestäubungseinrichtung der gelblich-weissen, angenehm duftenden Blüten mit derjenigen von A. glycyphyllos im wesentlichen überein.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin eine saugende Hummel: Bombus agrorum F. ☿.

Schulz (Beitr. II. S. 209) beobachtete Einbruch durch Hummeln, desgleichen an

719. A. danicus Retz. (= A. hypoglottis L.) und

720. A. exscapus L. Der Einbrecher ist bei dieser Art Bombus terrester L. Normal saugende und kreuzungvermittelnde Hummeln sind B. hortorum L. und B. agrorum F. Bei ausbleibendem Insektenbesuche ist spontane Selbstbestäubung unvermeidlich, da die Narbe zwischen den Antheren liegt (Schulz).

721. A. depressus L. [H. Müller, Alpenblumen, S. 230, 231.] — Das einmal niedergedrückt gewesene Schiffchen kehrt oft nicht wieder völlig in seine Lage zurück, so dass Narbe und Staubblätter etwas an demselben hervor-

treten. Ist Insektenbesuch ganz ausgeblieben, so erfolgt spontane Selbstbestäubung. (S. Fig. 99.)

Als Besucher beobachtete H. Müller 2 Hummelarten und Plusia.

722. A. monspessulanus L. Die Vermutung Herm. Müllers (Alpenblumen, S. 231), dass die durch ihre Grösse und Purpurfarbe augenfälligen Blüten einen reichlicheren Hummelbesuch als die vorige Art erhalten, wird durch die Beobachtung von Mac Leod, der in den Pyrenäen 4 Hummelarten normal

Fig. 99. Astragalus depressus L. (Nach Herm. Müller.)

A. Ältere, bereits besucht gewesene Blüte. (4²⁄₃ : 1.) *B.* Blüte nach Entfernung von Kelch, Fahne und des rechten Flügels. *C.* Der rechte Flügel von der Innenseite. *D.* Blüte nach Entfernung von Kelch und Fahne, von oben gesehen. *E.* Schiffchen nach Entfernung seiner rechten Seite. *F.* Vorderster Teil des Schiffchens, niedergedrückt. (*B.*–*F.* Vergr. 7 : 1.)

saugend sah, bestätigt. Müller fand nur Vanessa cardui eifrig und andauernd an den Blumen saugend.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena dorsata K. ♀, psd.; 2. Bombus agrorum F. ♀, sgd.

723. A. alpinus L. (Phaca astragalina DC.). [Axell, S. 17; H. M., Alpenblumen, S. 231, 232; Lindman a. a. O.; Loew, Blütenb. Flor. S. 400.] — Zur Erlangung des Nektars genügt eine Rüssellänge von 6 mm, doch scheinen Bienen, die einen entsprechend langen Rüssel besitzen, in den Alpen zu fehlen;

es sind Hummeln und andere langrüsselige Bienen, sowie zahlreiche Falter die Kreuzungsvermittler.

H. Müller beobachtete Bombus alticola Kriechb. ☿ (sgd. und psd.), sowie 6 Schmetterlinge; Loew gleichfalls in den Alpen (Albula) Bombus mastrucatus Gerst. ☿, sgd. und Osmia morawitzi Gerst. ♂, sgd. Auch Lindman beobachtete auf dem Dovrefjeld Hummeln und Falter.

Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) beobachtete im arktischen Norwegen Bombus alpinus L. ♀ ☿, B. hyperboraeus Schönh. ♀, B. hypnorum L. ♀ ☿, B. lapponicus L. ♀ ☿, B. scrimshiranus K. ♀ ☿, B. terrester L. ♀ ☿ als Besucher. Ekstam sah auf Nowaja Semlja die angenehm duftenden Blüten von kleinen Hummeln besucht.

724. A. oroboides Hornemann. Die nach Axell (S. 17) homogamen, in der Einrichtung mit voriger übereinstimmenden, blassblauen, am Grunde der Fahne und des Kiels violetten, stark unsymmetrischen Blüten werden, nach Lindman, auf dem Dovrefjeld spärlich von Hummeln und Faltern besucht.

Im botanischen Garten zu Berlin beobachtete Loew folgende Besucher an:

725. A. alopecuroides L.: Bombus hortorum L. ♀ ☿, stetig sgd.;

726. A. arenarius L.: Bombus pratorum L. ☿, sgd.;

727. A. glycyphylloides DC.: B. agrorum F. ♀, sgd.;

728. A. narbonensis Guan: B. hortorum L. ☿, sgd.; Megachile fasciata Sm. ♂, sgd.;

729. A. Onobrychis L.: Megachile fasciata Sm. ♂, sgd. — Letztere Art sahen Dalla Torre und Schletterer in Tirol von folgenden Bienen besucht:

1. Anthrena curvungula Thoms.; 2. Bombus confusus Schck.; 3. B. hortorum L.; 4. B. variabilis Schmiedekn.; 5. Eucera longicornis L.; 6. Megachile muraria L.; 7. Melecta luctuosa Scop.; 8. Osmia aurulenta Pz.; 9. O. cornuta Ltr.; 10. O. spinolae Schck.; 11. Podalirius fulvitarsis Lep.; 12. P. parietinus F.; 13. P. retusus L.; 14. Sphecodes similis Wesm. — Schulz beobachtete bei Bozen Einbruch durch Hummeln.

165. Coronilla L.

Gelbe, honiglose Bienenblumen mit Nudelpumpeneinrichtung.

730. C. vaginalis Lam. (C. montana Schr.). [Herm. Müller, Alpenblumen, S. 249—252.] — Die Blüteneinrichtung stimmt im wesentlichen mit derjenigen von Lotus überein, doch weicht sie in der Reihenfolge der Entwickelung der inneren und äusseren Staubfäden und in ihrer Beteiligung an dem Herauspressen des Pollens, sowie in der Zusammenfügung der Flügel mit dem Schiffchen und dem Grössenverhältnis beider, endlich in der schwereren Drehbarkeit des Schiffchens ab. Selbstbestäubung ist zweifelhaft. (S. Fig. 100.)

Besucher sind sehr selten. H. Müller sah bei günstigster Witterung und tagelanger Beobachtung nur einmal eine pollensammelnde Biene (Anthrena?).

731. C. varia L. [F. Delpino, Ult. oss. S. 45; H. M., Befr. S. 255; Kirchner, Flora, S. 498; Loew, Bl. Flor. S. 399.] — Die Einrichtung ist auch bei dieser Art, ähnlich wie bei Lotus, nur dass alle 10 verdickten Staubfadenenden als Pumpenkolben wirken. Die Blüten sondern nicht an der gewöhnlichen Stelle Nektar aus, wie denn auch die beiden Öffnungen am Grunde des freien Staubblattes fehlen; dagegen wird an der Aussenseite des fleischigen

Kelches Nektar ausgeschieden, dem die besuchenden Bienen nachgehen. Dabei fliegen sie in normaler Weise auf die Flügel und stecken den Rüssel unter die Fahne: durch den weiten Zwischenraum, der sich zwischen den ungewöhnlich schmalen Wurzeln der Kronblätter findet, kommt der Insektenrüssel wieder aus der Blüte hervor und trifft den Honig auf der Aussenseite des Kelches. (Kirchner.)

H. Müller beobachtete als Besucher in Thüringen die Honigbiene; Loew in den Alpen eine pollensammelnde Biene (Anthrena propinqua Schck. ♀); in Schlesien einen Falter (Hesperia comma L.), vergeblich zu saugen versuchend, und im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L., sich aussen an die Blumenkrone ansetzend. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthidium manicatum L. ♀, psd. und trotz der Honiglosigkeit der Blume zu saugen versuchend; 3. Bombus agrorum F. ☿, vergeblich sgd.; 4. B. hortorum L. ☿, psd.; 5. B. lapidarius L. ☿, psd. und vergeblich sgd.; 6. B. rajellus K. ☿, sgd.; 7. Megachile centuncularis L. ♀, psd., vergeblich sgd.; 8. M. fasciata Sm. ♀, psd. und ohne Erfolg sgd.; 9. M. lagopoda L. ♀, psd.; 10. Osmia aenea L. ♀, psd.

Fig. 100. Coronilla vaginalis Lam. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte gerade von vorn gesehen. ($3^1/_2$: 1.) *B.* Dieselbe nach Entfernung der rechten Fahnenhälfte und des rechten Flügels. *C.* Linker Flügel von der Innenseite. ($3^1/_2$: 1.) *D.* Blüte nach Entfernung von Kelch, Fahne und Flügeln, von oben gesehen. (7 : 1.) *E.* Junge Knospe im Längsdurchschnitt. *F.* Kelch und Schiffchen nebst den inneren Teilen im Aufriss. *G.* Die 9 verwachsenen Staubblätter aus einer Knospe herausgenommen und ausgebreitet.

Rössler beobachtete bei Wiesbaden den Falter: Lycaena argus L.; Schletterer in Tirol die Mauerbiene Megachile (Chalicodoma) muraria Retz. und bei Pola die seltene kleinste europäische Holzbiene Xylocopa cyanescens Brull.

732—734. C. montana Scop., C. glauca L., C. minima L. haben, nach Farrer (Nature 1874), dieselbe Art der Honigabsonderung und Befruchtung.

Als Besucher von C. montana beobachtete Loew im bot. Garten zu Berlin eine Hummel (Bombus rajellus K. ☿), psd.

735. C. Emerus L. An dieser Art hat Delpino (Ult. oss. S. 39—44) zuerst die „Nudelpumpeneinrichtung“ (apparecchio che offre una curiosa analogia col meccanismo con cui si fabrica la pasta da vermicellaja“) erkannt und eingehend beschrieben.

Als Besucher beobachtete dieser Forscher langrüsselige Bienen (Bombus, Eucera longicornis L., Anthophora pilipis F., Xylocopa violacea L.). Friese beobachtete bei Bozen die schöne Pelzbiene Podalirius tarsatus Spin., hfg.; Ducke bei Triest die Blumenwespen: 1. Eucera caspica Mor. ♀ ♂; 2. Megachile (Chalicodoma) manicata Gir. ♀ ♂; Schletterer bei Pola die Apiden: 1. Anthrena carbonaria L.; 2. A. flavipes Pz.; 3. A. parvula K.; 4. Eucera interrupta Baer.; 5. Halictus patellatus Mor.; 6. H. sexcinctus F.; 7. Podalirius tarsatus Spin., letztere auch in Tirol.

166. Ornithopus L.

Bienenblumen mit einfacher Klappvorrichtung.

736. O. perpusillus L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 262, 263; Knuth, Ndfr. Ins. S. 62.] — In den winzigen, gelblichen, mit Purpurstreifen an der Fahne versehenen Blütchen sind die Kron- und Staubblätter am Grunde mit dem Kelche verwachsen. Diese Verwachsung scheint, nach H. Müller, darauf hinzudeuten, dass sich der ganze Blütengrund bei günstiger Witterung mit Nektar füllt, obgleich H. Müller beim Untersuchen der Blüte gar keinen Honig fand. Auch ich konnte solchen an den zahlreichen, von mir auf der Insel Föhr untersuchten Blüten nicht entdecken. Staub- und Fruchtblätter sind gleichzeitig entwickelt und gleich lang. Da ich trotz sorgfältiger Überwachung keine Besucher, aber trotzdem regelmässige Fruchtbildung beobachtete, so ist die spontane Selbstbestäubung wohl ohne Zweifel von Erfolg.

H. Müller sah in Westfalen nur eine winzige Biene (Halictus flavipes F. ♀, sgd. und psd.) und eine winzige Grabwespe (Passaloecus turionum Dahlb. ♂, sgd.?) als Besucher.

Mac Leod beobachtete in Flandern Bombus agrorum F. ♀, sgd.? (Bot. Jaarb. VI. S. 354).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 48) wurde 1 Schwebfliege als Besucherin beobachtet.

737. O. sativus Brotero. [Kirchner, Beitr. S. 44, 45; Knuth, Bijdragen.] — An kultivierten Pflanzen beobachtete Kirchner folgende Blüteneinrichtung: Die Röhre des 5 mm langen Kelches ist etwa $2^1/_2$ mm lang. Aus derselben steigt die 7—8 mm lange, rosa gefärbte und mit dunkleren Adern versehene Platte der Fahne aufrecht hervor. Die Platten der Flügel sind heller, etwa 6 mm lang und mit einer ihrem oberen Rande gleichlaufenden tiefen Längsfalte versehen, mit welcher sie sich oben so auf das Schiffchen und die Staubblattröhre legen, dass ihre Ränder sich vollständig berühren. Ausserdem besitzen die Flügel hinten noch kugelige, elastische Fortsätze, die sich am hinteren Ende ihrer Platte fest in eine seitliche, oben an jeder Seite des Schiffchens befindliche Vertiefung legen, so dass an dieser Stelle Schiffchen und Flügel fest mit einander verklebt sind. Die kugelige, von den geöffneten Antheren dicht umgebene Narbe tritt mit denselben beim Herabdrücken der Flügel aus dem

grünlichen, nur 1 mm langen Schiffchen hervor und nach dem Aufhören der Belastung in dasselbe zurück.

Obgleich zu beiden Seiten des Grundes des oberen, freien Staubblattes ein ziemlich grosser Eingang zum Innern der Staubfadenröhre vorhanden ist, so konnte Kirchner auch bei sonnigem Wetter eine Nektarausscheidung nicht finden; ebensowenig habe ich solche bemerken können. Vielleicht, meint Kirchner, findet die Honigausscheidung nur unter besonders günstigen Verhältnissen oder nur in dem südlichen Vaterlande der Pflanze statt.

Die ganze Blüte zeigt eine leichte Asymmetrie: die Fahne ist an ihrem Grunde ein wenig nach rechts gedreht, während der linke Flügel eine Drehung nach links erfährt; seine obere Längsfalte ist tiefer als die des rechten Flügels, der ziemlich senkrecht steht oder etwas nach links gebogen ist. Auch die Staubfäden sind an ihrem vorderen Ende etwas nach links gedreht.

Nach der gegenseitigen Lage von Narbe und Antheren ist spontane Selbstbestäubung unvermeidlich. Fremdbestäubung kann durch besuchende Insekten herbeigeführt werden.

Kirchner beobachtete in Württemberg, ich in Schleswig-Holstein die Honigbiene als Besucherin: sie führt den Rüssel wie zum Saugen normal ein; es ist daher möglich, dass sie im Grunde der Blüte Säfte erbohrt. Kirchner sah ausserdem Meligethes in den Blüten. Mac Leod bemerkte in Flandern Apis, Eristalis tenax L. (Bot. Jaarb. VI. S. 380).

167. Hippocrepis L.

Gelbe, honighaltige Bienenblumen mit Nudelpumpeneinrichtung.

738. H. comosa L. [H. M., Alpenblumen S. 252—254.] — Die Blüteneinrichtung stimmt, nach H. Müller, im wesentlichen mit derjenigen von Lotus überein, doch ist die Verbindung der Flügel mit dem Schiffchen eine weit festere, indem jeder Flügel mit einer Falte und einer tiefen Einsackung sich in entsprechende Vertiefungen des Schiffchens einstülpt. Auch die Bergung des Nektars ist bemerkenswert: der Nagel der Fahne ist so schmal und biegt sich aus dem kurzen Kelch so weit nach oben, dass man zwischen ihm und den Staubblättern seitlich durchsehen kann. Es scheint demnach, als ob die besuchenden Insekten den Nektar leicht von der Seite her stehlen können, ohne den Blütenmechanismus in Bewegung zu setzen. Dies ist jedoch nicht der Fall, da der Fahnennagel an der Unterseite seines Grundes eine vorspringende dreieckige Platte trägt, welche die beiden Nektarzugänge fest verschliesst. Diesen Verschluss können die besuchenden Insekten nur öffnen, wenn sie den Kopf unter die Fahne zwängen. (S. Fig. 101.)

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen besonders Bienen (12) und Falter (9). Schulz fand in Mitteldeutschland die Blumen von Hummeln erbrochen.

Schmiedeknecht beobachtete in Thüringen die Apiden: 1. Osmia aurulenta Pz.; 2. O. uncinata Gerst.; 3. O. xanthomelaena K. = fuciformis Gerst.; Friese in Baden (B.), in der Schweiz (S.), in Thüringen (Th.), bei Triest (T.) und in Ungarn (U.) die Apiden: 1. Megachile muraria Retz. (B.); 2. Osmia acuticornis Duf. et Perr. ♂ (U.); 3. O. anthrenoides Spin. (M.), slt.; 4. O. aurulenta Pz. (B.), hfg.; 5. O. gallarum Spin. (U. T.),

n. slt.; 6. O. lepeletieri Pér.; 7. O. leucomelaena (K. T. U.), hfg.; 8. O. rufohirta Lep. ♀ ♂, sgd. (Th. U.); 9. O. uncinata Gerst. (S. Th.); 10. O. xanthomelaena (K. Th. S.); Loew in Hessen (Beiträge S. 53): Apis mellifica L. ☿, psd.; dieselbe beobachtete er auch im bot. Garten zu Berlin sgd., ferner daselbst eine saugende Hummel (Bombus lapidarius L. ☿).

Ducke beobachtete bei Triest die Apiden: 1. Eucera cinerea Lep. ♀ ♂; 2. Megachile (Chalicodoma) pyrenaica Lep.; 3. Osmia anthrenoides Spin. ♀ ♂, hfg.; 4. O. campanularis Mor. ♂; 5. O. giraudi Schmiedekn. nicht sehr slt.; 6. O. fulviventris Pz. ♂, n. slt.; 7. O. insularis Schmkn. ♀ ♂, s. hfg.; 8. O. longiceps Mor. ♀ ♂, n. slt.; 9. O. pallicornis Friese ♀ ♂, hfg.; 10. O. rubicola Friese ♀, hfg., ♂ s. einz.; 11. O. rufohirta Latr. ♀, hfg., ♂ seltener; 12. O. solskyi Mor., seltener; 13. O. tergestensis Ducke ♀ ♂, n. hfg.; 14. O. tiflensis Mor. ♀ ♂, einz.; 15. O. tridentata Duf. et P., selten. Mac Leod sah in den Pyrenäen 2 langrüsselige Apiden und 1 Falter als Besucher (B. Jaarb. III. S. 440).

Fig. 101. Hippocrepis comosa L. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte von der Seite gesehen. (4 : 1.) *B.* Dieselbe gerade von vorn gesehen. *C.* Blüte nach Entfernung der Fahne und des oberen Teiles des Kelches, von oben gesehen. (7 : 1.) *C.*[1] *C.*[2] Unterster Teil des Fahnenstieles mit der Verschlussplatte der Honigzugänge. *D.* Dieselbe Blüte nach Entfernung der Flügel. *E.* Rechter Flügel von der Innenseite. *F.* Schiffchen von der Seite. *G.* Dasselbe im Aufriss, stärker vergrössert.

739. Desmodium canadense DC. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin als Besucher:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Melithreptus scriptus L., anfliegend. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Megachile centuncularis L. ♀, psd.; 3. M. fasciata Sm. ♀, psd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Pieris brassicae L., sgd.

168. Hedysarum L.

Rote, honighaltige Bienenblumen mit einfacher Klappvorrichtung.

740. H. obscurum L. [H. M., Alpenblumen S. 254, 255; Schulz, Beitr. I. S. 32; II. S. 210.] — Zur normalen Gewinnung des Honigs ist, nach H. Müller, ein

Rüssel von 9—10 mm Länge erforderlich. Die Blüteneinrichtung ist die einfachste, die sich bei dieser Pflanzenfamilie findet: bei Hummelbesuch treten Narbe und Antheren aus dem Schiffchen hervor und drücken gegen die Unterseite des Besuchers, und zwar die Narbe zuerst, da sie die Antheren um etwa 2 mm überragt, so dass Fremdbestäubung gesichert, Selbstbestäubung erschwert ist.

Als Besucher beobachtete H. Müller besonders saugende oder pollensammelnde Hummeln (5) und saugende und dabei auch meist die Kreuzung bewirkende Falter (13). Bombus mastrucatus Gerst. gewann auch Honig durch Einbruch.

A. Schulz beobachtete im Riesengebirge Hummelbesuch und auch Einbruch durch Hummeln.

Fig. 102. Hedysarum obscurum L. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte von der Seite gesehen. (1½ : 1). *B.* Blüte nach Entfernung von Kelch, Fahne und Flügel und nach Abwärtsdrehung des Schiffchens, von der Seite gesehen. *D.* Dieselbe, von oben gesehen. *C.* Rechter Flügel von der Innenseite. (*B.*—*D.* Vergr. 3½ : 1.)

Loew beobachtete im bot. Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 2. Bombus hortorum L. ☿, sgd.; 3. B. lapidarius L. ☿, sgd.; 4. Osmia rufa L. ♀, sgd. und psd.

741. H. sibiricum Poir. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von zwei saugenden Hummeln (Bombus agrorum F. ☿ und B. rajellus K. ♀) besucht.

742. H. coronarium L. Als Besucher dieser in Italien heimischen Art beobachtete v. Dalla Torre im botanischen Garten zu Innsbruck die Bienen:

1. Megachile ericetorum Lep. ♂, sowie 2. Halictus leucozonius K. var. nigrotibialis D.-T., befruchtend; 3. M. maritima K. ♂, zahlreich. Dieselben giebt auch Schletterer für Tirol an.

169. Onobrychis Tourn.

Rote, honighaltige Bienenblumen mit einfacher Klappvorrichtung.

743. O. viciaefolia Scopoli (O. sativa Lmk.). [H. M., Befr. S. 256, 257; Weit. Beob. II. S. 263; Schulz, Beitr.; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung stimmt, nach H. Müller, im wesentlichen mit derjenigen von Melilotus und Trifolium überein, indem Narbe und Antheren bei Belastung des Schiffchens durch ein besuchendes Insekt frei aus demselben hervortreten und

nach dem Aufhören des Druckes wieder in dasselbe zurückkehren. Die Fahne ist rosenrot mit dunkleren Streifen, das Schiffchen ist heller rot, die Flügel sind zu kleinen, nur die Nägel des Schiffchens deckenden Blättchen verkümmert, die nur als Schutzdecke für den Nektar dienen, indem sie das seitliche Entwenden von Honig verhindern oder doch erschweren. Es bildet daher das Schiffchen allein den Halteplatz für Insekten; vermöge seiner eigenen Elastizität kehrt es nach dem Aufhören des Insektenbesuches in die alte Lage zurück. Tritt letzterer ein, so ist durch Hervorragen der Narbe Fremdbestäubung gesichert. Spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen, um so mehr, als sich der Griffel im Verlaufe des Blühens immer mehr und mehr aufrichtet, so dass er zuletzt 1—$1^1/_2$ mm aus dem Spalte des Schiffchens hervorragt. Da die Kelchröhre nur 2—3 mm lang ist, so ist der Nektar und der Pollen auch den kurzrüsseligsten Bienen zugänglich. Schulz beobachtete in Mitteldeutschland Hummeleinbruch.

Fig. 103. Onobrychis viciaefolia Scop. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte von unten. (3 : 1.) *2.* Dieselbe, nach Entfernung der Fahne und der oberen Hälfte des Kelches, von oben. *3.* Staubblätter und Stempel. von der Seite. (7 : 1.) *a* Kelch. *b* Schiffchen. *c* Flügel. *d* Fahne. *e* Flügelstiele. *f* Verwachsene Staubfäden. *g* Freier Staubfaden. *h* Zugänge zum Honig. *i* Offener Spalt des Schiffchens, durch welchen Narbe und Antheren hervortreten.

Als Besucher beobachtete H. Müller in erster Linie die Honigbiene (sgd. und psd.), welche wenigstens $^9/_{10}$ aller Besucher ausmacht; auch ich sah in Mecklenburg Apis mellifica L. ☿ in grosser Anzahl die Blüten der Esparsette besuchen. Fernere Besucher sind nach Herm. Müller:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 1. Anthidium manicatum L. ♂ ♀ sgd., ♀ auch psd.; 2. Anthrena labialis K. ♀, ♂ sgd., ♀ auch psd.; 3. A. nigroaenea K. ♂; 4. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 5. Bombus agrorum F. ♀ ☿, sgd. und psd.; 6. B. confusus Schenck ♀, sgd. und psd.; 7. B. muscorum F. ♀, w. v.; 8. B. pratorum L. ♀ ☿, w. v.; 9. B. scrimshiranus K. ♀, sgd. und psd.; 10. B. silvarum L. ♀, w. v.; 11. B. terrester L. ♀, w. v.; 12 Chalicodoma muraria F. ♀, w. v. (Thür.); 13. Coelioxys conoidea Ill. ♀, sgd.; 14. C. umbrina Sm. ♂, sgd., in Mehrzahl; 15. Eucera longicornis L. ♀♂, sgd. und psd.; 16. Halictus albipes F.! ♀, sgd. und psd.; 17. H. flavipes F. ♀, sgd. und psd.; 18. H. lugubris K. ♀; 19. Megachile argentata F. ♂, sgd.; 20. M. centuncularis L. ♂, sgd.; 21. M. circumcincta K. ♀, sgd. und psd.; 22. M. fasciata Sm. ♂, sgd.; 23. M. willughbiella K. ♀ sgd. und psd., ♂ sgd.; 24. Osmia aenea L. ♀, sgd. und psd., zahlreich; 25. O. aurulenta Pz. ♀, sgd. und psd. (Thür.); 26. O. fulviventris Pz. ♀, sgd. und psd.,

in Mehrzahl; 27. O. rufa L. ♀, sgd.; 28. O. spinulosa K. ♀, sgd. (Thür.); 29. Psithyrus campestris Pz. ♀, sgd.; 30. P. rupestris F. ♀, sgd.; 31. Xylocopa violacea L. ♂, sgd. B. Diptera: *Syrphidae*: 32. Volucella bombylans L. v. plumata Mg. sgd., aber wahrscheinlich nicht befruchtend. C. Lepidoptera: a) *Noctuae*: 33. Euclidia glyphica L., häufig, sgd., aber wahrscheinlich nicht befruchtend; 34. Plusia gamma L., w. v. b) *Rhopalocera*: 35. Lycaena aegon S. V. ♂, sgd.; 36. L. corydon Poda., sgd.; 37. L. icarus Rott., sgd.; 38. L. sp., w. Euclidia glyphica L.; 39. Pieris napi L., sgd.; 40. Thecla ilicis Esp., sgd. c) *Sphinges*: 41. Zygaena carniolica Scop., w. Euclidia glyphica L. (Thür.).

In den Alpen sah Herm. Müller 4 Bienen. (Alpenbl. S. 254.)

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀, sgd. und psd.; 2. Bombus agrorum F. ♀, sgd.; 3. B. lapidarius L. ☿, sgd.; 4. Megachile fasciata Sm. ♂, sgd.; 5. Osmia aenea L. ♀, psd.

Schletterer giebt die Apide Meliturga clavicornis Ltr. für Tirol als Besucher an.

Rössler beobachtete bei Wiesbaden den Falter: Grapholitha caecana Schl.; Ducke bei Triest die Apiden: 1. Anthidium cingulatum Latr. ♀ ♂; 2. Melitta dimidiata Mor.; 3. Osmia rubicola Friese ♀ hfg., ♂ einz.; 4. O. rufohirta Ltr. ♀, hfg.; 5. O. tergestensis Ducke ♀ ♂; 6. O. tiflensis Mor. ♀, einz.; 7. O. versicolor Ltr. ♀ ♂, s. hfg.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin folgende Apiden als Besucher von:

744. O. aureus Stev.: Osmia aenea L. ♀, sgd. u. psd.;

745. O. montana DC.: Anthidium manicatum L. ♀, sgd. u. psd., Megachile fasciata Sm. ♂, sgd.;

746. O. arenaria DC.: Bombus rajellus K. ☿, sgd.

Friese giebt für Ungarn nach Mocsary als häufigen Besucher Nomia femoralis Pall. an.

170. Vicia Tourn.

Honighaltige Bienenblumen mit Griffelbürsteneinrichtung.

Bei vielen Arten dieser Gattung finden sich extraflorale Nektarien. Sie sitzen an der Unterseite der Nebenblätter als punktförmige, intensiv gefärbte Organe, welche im Sonnenschein Nektar absondern, bei trüber Witterung dagegen nicht. Dieser Nektar wird eifrig von Ameisen aufgesucht, welche ihrerseits der Pflanze als Schutz gegen Raupen u. dergl. dienen.

747. V. Cracca L. [Delpino, Ult. oss. S. 58; H. M., Befr. S. 250—252; Weit. Beob. II. S. 262; Lindman a. a. O.; Heinsius, B. Jaarb. IV. S. 100; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 354—356; Knuth, Ndfr. Ins. S. 63, 153; Rügen; Bijdragen; Loew, Bl. Fl. S. 400.] — Die Einrichtung der in vielblütigen Trauben stehenden, violetten Blüten hat zuerst Delpino und dann H. Müller noch eingehender beschrieben: Die Flügel sind an je zwei Stellen mit dem Schiffchen verbunden. Jeder derselben hat nämlich ungefähr in der Mitte seines oberen Randes eine kleine, aber tiefe Einsackung, die sich dicht in eine Einbuchtung an der Oberseite des Schiffchens legt. Unmittelbar dahinter befindet sich am Flügel eine weit breitere, ebenso tiefe Einsackung, welche sich einer breiten, aber ziemlich flachen Einbuchtung auf der Oberseite des Schiffchens dadurch sehr fest und innig einfügt, dass die beiderseitigen Oberhautzellen der Blätter in einander eingestülpt sind, so dass es schwierig ist, Flügel und Schiffchen ohne Zerreissung von einander zu trennen.

An der Umbiegungsstelle zwischen Nagel und Platte der Fahne sind auf der Rückseite zwei nach vorn auseinandergehende Rinnen eingedrückt, welche, nach unten als Kanten vorspringend, sich den Flügeln anschliessen und so den seitlichen Zugang zum Nektar versperren.

Bei Insektenbesuch wird das Niederdrücken des Schiffchens durch die auf obige Weise mit diesem fest verbundenen Flügel bewirkt, welche den besuchenden Bienen als Halteplatz dienen und auf das abwärts zu drehende Schiffchen als lange Hebelarme wirken. Das Zurücktreten von Schiffchen und Flügel in die ursprüngliche Lage nach Aufhören der durch das besuchende Insekt herbeigeführten Belastung wird ausser durch die eigene Elastizität dadurch bewirkt, dass zwei von den oberen Basalecken der Flügel nach hinten und innen gerichtete Fortsätze sich auf die Oberseite der Geschlechtssäule legen;

Fig. 104. Vicia Cracca L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte von der Seite gesehen. (3 : 1.) *2.* Dieselbe nach Entfernung von Kelch und Fahne, von oben gesehen, etwas stärker vergrössert. *3.* Dieselbe nachdem auch die Flügel entfernt sind. *4.* Linker Flügel von der Innenseite. *5.* Griffel, bedeutend stärker vergrössert. *a* Vordere Einsackung des oberen Flügelrandes. *a′* Entsprechende Einbuchtung des Schiffchens. *b* Hintere Einsackung des oberen Flügelrandes. *b′* Entsprechende Einbuchtung des Schiffchens. *c* Nach hinten und innen gerichtete Fortsätze des oberen Flügelrandes. *d* Stiele der Flügel. *e* Stiele des Schiffchens. *f* Pollenführende Anschwellung des Schiffchens. *g* Obere Basallappen des Schiffchens. *h* Honig. *o* Öffnung zum Austritt des Griffels. *p* Bürste. *st* Narbe.

ferner umfassen die beiden oberen Basallappen letztere bis auf einen schmalen Spalt, und endlich biegt sich der breite Grund der Fahne beiderseits so weit hervor, dass er die Nägel des Flügels und des Schiffchens völlig umfasst. Der sehr kurze (nur etwa $1^1/_2$ mm lange) Griffel ist dicht unter der auf der Spitze sitzenden Narbe bis weit über seine Mitte hinab mit langen, schräg aufwärts gerichteten Haaren besetzt, die nach aussen etwas länger und dichter als nach innen sind.

Die Blüten haben kaum die Hälfte ihrer Grösse erreicht, so springen die die Griffelbürste dicht umgebenden Antheren auf und entleeren den Pollen in die Haare derselben, wobei auch die Narbe mit Pollen überdeckt wird. Bei Insektenbesuch haftet dann der Pollen an der Unterseite der Biene; gleichzeitig wird die Narbe durch Zerreissen ihrer Papillen klebrig und erst so empfängnisfähig.

Besucher sind Bienen und Falter, doch saugen letztere Honig, ohne die Befruchtung zu bewirken. Auf den nordfriesischen Inseln beobachtete ich Apis, 2 Bombus,

1 Zygaena bei Flensburg Bombus agrorum F., sgd., sowie auf der Insel Rügen 2 saugende Hummeln: Bombus hortorum L. ♀ und B. silvarum L. ♀ var. albicauda Schmdkn.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀; 2. Bombus arenicola Ths. ♀ ☿; 3. B. derhamellus K. ☿ ♂; 4. B. distinguendus Mor. ☿; 5. B. muscorum F. ☿; 6. B. silvarum L. ♀ ☿; 7. Coelioxys rufescens Lep. ♀, sgd.; 8. Eucera difficilis (Duf.) Pér. ♀; 9. Megachile centuncularis L. ♀ ♂; 10. Podalirius borealis Mor. ♀.

Krieger sah bei Leipzig Eucera longicornis L. (einmal). De Vries beobachtete in den Niederlanden zahlreiche saugende Honigbienen; Heinsius in Holland Zygaena filipendulae L. und Lycaena icarus Rott. ♂; Mac Leod in Flandern 2 langrüsselige Apiden, 2 Falter, in den Pyrenäen 1 Hummel und 1 Falter; Loew in den Alpen Psithyrus globosus Ev. ♂, sgd.; Lindman auf dem Dovrefjeld mehrere Hummeln und Falterarten.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste für Westfalen:

A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd., zahlreich (Thür.); 2. Bombus agrorum F. ♀ ☿, sgd.: 3. B. hortorum L. ☿, sgd.; 4. B. rajellus K. ☿, sgd.; 5. B. scrimshiranus K. ♂ ♀ ☿, sgd.; 6. Eucera longicornis L. ♀ ♂, sgd.; 7. Diphysis serratulae Pz. ♀, sgd. und psd.; 8. Megachile circumcincta K. ♀, w. v.; 9. M. maritima K. ♀, w. v.; 10. M. versicolor Sm. ♀, w. v.; 12. M. willughbiella K. ♀, w. v.; 12. Osmia adunca Latr. ♀, w. v.; 13. Psithyrus vestalis Fourc. ♂, sgd. b) *Vespidae*: 14. Odynerus quadrifasciatus F. ♀, vergeblich suchend. B. Diptera: *Empidae*: 15. Empis livida L., häufig, sgd. C. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 16. Hesperia lineola O., sgd.; 17. Lycaena arion L., sgd.; 18. Melanargia galatea L., sgd.; 19. Pieris rapae L., sgd., aber ohne Nutzen für die Befruchtung. b) *Sphingidae*: 20. Zygaena meliloti Esp., sgd.

In den Alpen sah Herm. Müller 4 Apiden und 5 Falter. (Alpenbl. S. 249).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 49) wurden 2 Hummeln 1 Empide und 1 Schwebfliege als Besucher beobachtet.

748. V. hybrida L.

Schletterer beobachtete bei Pola folgende Apiden als Besucher:

1. Eucera interrupta Baer.; 2. E. longicornis L.; 3. Halictus interruptus Pz.

749. V. dumetorum L. Nach Kirchner (Flora S. 503) ist die Blüteneinrichtung derjenigen der vorigen Art ähnlich. Auch hier ist der 3 mm lange Griffel unter der Spitze auf eine Länge von 1 mm ringsum behaart, und zwar sind die an der Aussenseite sitzenden Haare merklich länger als die inneren. Bereits in der noch jungen Knospe öffnen sich die Antheren, doch ist die Narbe durch die Griffelbürste vor dem Pollen der eigenen Blüte ziemlich geschützt. Die Flügel sind mit einer kleineren vorderen und einer viel grösseren und tieferen hinteren Einbuchtung dem Schiffchen eingefügt; an letzterer sind auch die Oberhautzellen eingestülpt.

Besucher sind Apiden. Loew beobachtete im bot. Garten zu Berlin Bombus agrorum F. ☿, sgd. Die Honigbiene stiehlt den Nektar durch seitliches Auseinanderdrängen der Kronblätter. Schulz beobachtete Einbruch durch Hummeln.

750. V. villosa Roth. Nach Kirchner (Flora S. 502) stimmt die Blüteneinrichtung auch dieser Art mit derjenigen von V. Cracca im wesentlichen überein, doch öffnen sich die Antheren bereits und geben ihren Pollen an die Griffelbürste ab, wenn die Blüten beinahe ausgewachsen sind.

Höppner beobachtete bei Bremen eine saugende Biene: Podalirius retusus L.

Die Form varia Host sah Schletterer bei Pola von folgenden Bienen besucht:

a) *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L.; 2. Colletes lacunatus Dours.; 3. Eucera alternans Brull.; 4. E. longicornis L.; 5. E. parvula Friese; 6. E. ruficollis Brull; 7. Podalirius retusus L. v. meridionalis Pér.; 8. P. tarsatus Spin. b) *Mutillidae*: 9. Mutilla viduata Pall.

751. V. sepium L. [Sprengel, S. 356—357; H. M., Befr. S. 252—254; Weit. Beob. II. S. 262; Schulz, Beitr.; de Vries a. a. O.; Knuth, Bijdragen; Loew, Bl. Flor. S. 392, 395.] — Die Einrichtung der schmutzig-lila, am Grunde gelblich gefärbten Blüten ist, nach Herm. Müller, abgesehen von der Beschaffenheit der Griffelbürste, eine ähnliche wie bei V. Cracca. Der $2^1/_2$ mm lange Griffel trägt nämlich dicht unter der Narbe zwei völlig von einander getrennte Griffel-

Fig. 105. Vicia sepium L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte gerade von vorn. *2.* Dieselbe, nach Entfernung von Kelch und Fahne, von oben gesehen. *3.* Dieselbe, nachdem auch die Flügel entfernt sind, von oben gesehen. *4.* Dieselbe, von der Seite gesehen. *5.* Griffel mit Griffelbürste und Narbe, von der Seite gesehen. *6.* Griffelbürste und Narbe, von oben gesehen. *7.* Staubblätter und Stempel einer Knospe. (Die Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 106.)

bürsten, eine an der Innen- und eine an der Aussenseite, jede etwa 1 mm lang. Die an der Innenseite befindliche besteht aus einer einfachen Reihe schräg aufwärts gerichteter, kurzer Härchen; die an der Aussenseite befindliche verbreitert sich nach der Narbe zu, und ihre ebenfalls schräg aufwärts gerichteten Haare breiten sich nach oben strahlig auseinander, so dass das dicht unter der Narbe gerade abgeschnittene obere Ende der Bürste einen flachen, tellerförmigen Hohlraum darbietet (p, 5, 6). Die Antheren öffnen sich erst, wenn die Blüten schon ziemlich ihre Grösse erreicht haben; sie entleeren den Pollen in die Anschwellung an der Spitze des Schiffchens (f, 3, 4) und ziehen sich dann zurück.

Der Zutritt zum Nektar ist dadurch schwieriger als bei V. Cracca, dass die Kronblätter bei V. sepium dicker und fester sind, die Kelchröhre die Nägel derselben auf eine weitere Strecke umschliesst, der Eingang zwischen Flügeln und Fahne an der letzteren schwielig verdickt ist, endlich die von den

Flügeln gebildeten Hebelarme zum Herabdrehen des Schiffchens bei V. sepium relativ kürzer sind als bei V. Cracca. Es können daher nur kräftige Apiden (Bombus, Anthophora) normal saugen und dabei Fremdbestäubung vollziehen. Die Pflanze hat also den Vorteil, dass Fliegen und Schmetterlinge, welche bei V. Cracca den Honig auf normalem Wege oft stehlen, ohne der Blüte zu nützen, von dem Genusse des Honigs ausgeschlossen sind. Demgegenüber steht der Nachteil, dass Bombus terrester die Blüte regelmässig von der Seite anbeisst und so den Nektar raubt, obwohl diese Hummel die nötige Kraft, Geschicklichkeit und Rüssellänge besitzt. Die von B. terrester gebissenen Löcher benutzen dann schwächere und mit kürzerem Rüssel versehene Bienen (Apis, Osmia rufa) gleichfalls, um Honig zu stehlen.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) in Westfalen, Buddeberg (2) in Nassau und ich (!) in Schleswig-Holstein:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthophora aestiva Pz. ♂, sgd. (2); 2. A. pilipes F. ♀ ♂, normal sgd. (1); 3. Apis mellifica L. ☿, die von Bombus terrester L. gebissenen Löcher benutzend (1, !); 4. Bombus agrorum F. ♀ ☿, sgd. (1, !); 5. B. lapidarius L. ♀ ☿, sgd. (1, !); 6. B. muscorum F. ☿, sgd. (2); 7. B. rajellus K. ♀ ☿, sgd. (1, !); 8. B. silvarum L. ♀, sgd. (1); 9. B. terrester L. ☿, durch Einbruch Honig raubend (1, !); 10. Eucera longicornis L. ☿ ♂, sgd. (2, !); 11. Megachile circumcincta K. ♀, sgd. (2); 12. Osmia aurulenta Pz. ♀, sgd., in Mehrzahl (2); 13. O. rufa L. ♀, sgd., häufig (2), durch die von Bombus terrester L. gebissenen Löcher Honig raubend (1). B. Diptera: *Bombylidae*: 14. Bombylius canescens Mikan., sgd. (2).

Wüstnei sah auf der Insel Alsen Eucera longicornis L. als Besucher.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena convexiuscula K. ♂; 2. A. xanthura K. ♀; 3. Bombus arenicola Ths. ♀; 4. B. derhamellus K. ♀; 5. B. lapidarius L. ♀; 6. B. muscorum F. ♀; 7. B. silvarum L. ♀ ☿; 8. B. terrester L. ♀ (Blumenkrone durchbeissend); 9. Eucera difficilis (Duf.) Pér. ♀.

Loew sah in Brandenburg gleichfalls Eucera, im bot. Garten zu Berlin Bombus agrorum F. ☿, sgd., in Schlesien Megachile sp.

Schenck beobachtete in Nassau: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus confusus Schck.; 2. B. lapidarius L.; 3. B. pomorum Pz.; 4. Eucera longicornis L.; 5. Podalirius retusus L. b) *Sphegidae*: 6. Gorytes mystaceus L.; Rössler bei Wiesbaden den Falter: Toxocampa craccae F.; Friese in Baden Anthrena xanthura K., n. s.; Hoffer in Steiermark die Apiden: 1. Bombus lapidarius L. ♀ ☿; 2. B. derhamellus K. ♀ ☿; Dalla Torre und Schletterer in Tirol die Hummeln: 1. Bombus derhamellus K. ☿; 2. B. variabilis Schmiedekn. var. tristis Seidl. ☿, und die kurzrüsseligen Bienen: 1. Anthrena xanthura K. ♀; 2. Halictus major Nyl. ♂.

In den Alpen sah Herm. Müller Bombus mastrucatus Gerst. ☿, durch Einbruch Honig gewinnend. (Alpenbl. S. 249). Auch Schulz bemerkte Hummeleinbruch.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen Bombus variabilis Schmiedekn. ☿ als Besucher (B. Jaarb. III. S. 438); in Flandern 2 Hummeln, 1 Anthrena, 1 Falter, (Bombus terrester L., Honig durch Einbruch gewinnend, Apis und Osmia aus denselben Löchern Honig stehlend (Bot. Jaarb. VI. S. 358); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden 1 Hummel, Bombus silvarum L. ♀, sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 50) wurden 3 Hummeln als Besucher beobachtet.

v. Fricken beobachtete bei Arnsberg: Coleoptera: *Cucurlionidae*: Bruchus pisi L., als Schädling.

752. V. sativa L. [Sprengel, S. 357; Heinsius, Bot. Jaarb. IV. S. 96 bis 100; Kirchner, Neue Beob. S. 44; Flora S. 506; Schulz, Beitr. II. S. 211; Knuth,

Bijdragen.] — Meist sind die Flügel violett, die Fahne lila, das Schiffchen weisslich mit blauer Spitze. Nach Kirchner ist die Verbindung der Flügel mit dem Schiffchen, welche durch Einstülpung in der gewöhnlichen Weise hergestellt wird, auch bei dieser Art durch das Ineinandergreifen der beiderseitigen Oberhautzellen so fest, dass die Flügel zerreissen, wenn man sie zu trennen versucht. Die hinteren Ecken des Schiffchens besitzen vorspringende Fortsätze und legen sich auf die Geschlechtssäule. Auch die Flügel besitzen Fortsätze; diese sind fingerförmig und gleichlaufend nach hinten gerichtet. Der obere Staubfaden ist mit den übrigen neun zusammengewachsen, doch sind an seinem Grunde zwei Nektargänge frei. Der etwa 2 mm lange Griffel ist in seiner oberen Hälfte mit einer Griffelbürste ausgestattet, deren Haare ringsum gestellt und schräg aufwärts gerichtet sind; an der Aussenseite befindet sich ein Büschel längerer Schutzhaare, welche die Narbe überragen.

Bereits in der Knospe öffnen sich die Antheren, wobei spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist; dieselbe ist von vollkommenem Erfolge.

Als Besucher sah ich in Schleswig-Holstein drei langrüsselige Bienen: 1. Bombus agrorum F. ♀; 2. B. lapidarius L. ♀ ☿; 3. Eucera longicornis L. ♀ ♂; sämtlich normal saugend. Sprengel giebt Sphinx (Deilephila) euphorbiae L. als Besucher an.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 34): Bombus silvarum L. ♀, sgd. Heinsius sah B. hortorum L. als normalen Besucher, den Citronenfalter (Rhodocera rhamni L.) als nutzlosen Blumengast und Bombus terrester L. als Honigräuber (die Blüte anbeissend). Auch Schulz sah in Mitteldeutschland Einbruch durch Hummeln.

Mac Leod beobachtete als Blütenbesucher in Flandern 1. Bombus, Eucera. (Bot. Jaarb. VI. S. 361). In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 50) wurden Hummeln als Besucher beobachtet.

Die extrafloralen Nektarien sah Heinsius von Vespa silvestris Scop. und V. rufa L., Apis und 1 Fliege (Cleigastra sp.) besucht.

753. V. angustifolia Allioni [H. v. Mohl, Bot. Ztg. 1863, S. 312; Kuhn, a. a. O. 1867, S. 67; H. M., Weit. Beob. II. S. 262; Treviranus, Bot. Ztg. 1863, S. 143; Knuth, Ndfr. Ins. S. 64, 153] wird als die Stammform der vorigen angesehen. Schon 1863 machten Treviranus und Hugo von Mohl auf die unterirdischen Blüten und Früchte (var. amphicarpos) von V. angustifolia aufmerksam; etwa 10 % der Pflanzen besitzen (bei Berlin) unterirdische kleistogame Blüten, die sich an niederblatttragenden Ausläufern befinden. Die Einrichtung der oberirdischen, offenen Blüten stimmt mit derjenigen von V. sativa überein.

Als Besucher von V. angustifolia sah ich auf den nordfriesischen Inseln Bombus cognatus Steph., sgd. und B. agrorum F., sgd. Schulz beobachtete in Mitteldeutschland Hummeleinbruch.

H. Müller beobachtete folgende Besucher: A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ☿, andauernd sgd.; 2. B. muscorum F. ☿, sgd.; 3. B. L. silvarum L. ♀, sgd.; 4. Saropoda rotundata Pz., sgd. B. Lepidoptera: a) *Rhopalocera:* 4. Lycaena aegon W. V., sgd. b) *Sphingidae*: 6. Ino pruni Schiff., sgd.; Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: Osmia solskyi Mor. ♀.

Nach Treviranus (a. a. O.) entwickeln auch

754. V. narbonensis L. und

755. V. pyrenaica Pourr. unterirdische Früchte. An den Blüten der

letzteren Art beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen 4 Hummelarten, 1 Anthophora, 1 Eucera, 1 Bombylius als Besucher.

756. V. pannonica Jacq. Die Einrichtung der gelblich-weissen Blüten ist, nach Kirchner (Beitr. S. 46), im allgemeinen dieselbe wie diejenige von V. sativa. Der Nagel der hellrosa überlaufenen und mit bräunlichen Saftmallinien versehenen Fahne ist so breit, dass er die übrigen inneren Blütenteile umfasst und seine beiden, etwas bogig verlaufenden unteren Längsränder unter der Staubfadenröhre sich etwa in der Mitte berühren. Die Flügelplatten sind mit Längsfalten versehen und so nach innen gewölbt, dass sie in der Mitte der Wölbung vor der Spitze des Schiffchens einander berühren; am oberen hinteren Rande haben sie eine tiefe, nach innen und rückwärts kegelförmig vorspringende Einstülpung, die sich in eine entsprechende Vertiefung am oberen Rande des Schiffchens legt, und noch weiter nach hinten zwei tiefe, sowie darunter eine flachere, faltige Einbiegung, deren Innenflächen derart mit dem Schiffchen verwachsen sind, dass man beim Versuche, die Flügel von demselben zu trennen, erstere zerreisst. Die nach hinten gerichteten, rundlichen Endlappen der Flügel und die darunter liegenden der Schiffchenplatten legen sich oben über die Staubfadenröhre und bewirken durch ihre Elastizität das Zurückkehren derselben in das grünlichgelbe, an der Spitze bräunliche Schiffchen. Der oberste Staubfaden ist wie bei V. sativa mit der Staubblattröhre verwachsen und lässt nur an seinem Grunde den Zugang zum Nektar offen, der an der gewöhnlichen Stelle reichlich abgesondert wird. Die zusammenschliessenden Nägel der Kronblätter sind 13 mm lang; sie werden auf eine Strecke von 6—7 mm von der Kelchröhre eingeschlossen.

Als Besucher beobachtete Kirchner an kultivierten Exemplaren in Württemberg eine Hummel (Bombus lapidarius L. ☿).

Die Nebenblätter auch dieser Vicia-Art dienen als extraflorale Nektarien, doch scheiden nur einzelne derselben Nektar aus.

757. V. Faba L. [Sprengel, S. 357—360; H. M., Befr. S. 254, 255; Darwin, Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1858, S. 460; Mattei, Bot. Jb. 1889. I. S. 480; Knuth, Rügen]. — Die Einrichtung der wohlriechenden, weissen, mit einem samtschwarzen Fleck auf jedem Flügel versehenen Blüten, stimmt, nach Herm. Müller, mit derjenigen von V. sepium überein, doch sind sie mehrfach grösser. Trotzdem ist der Nektar leichter zugänglich, da Fahne und Flügel weniger fest zusammenschliessen und das Schiffchen leichter herabzudrehen ist. Ausserdem fehlen die schwielenförmigen Vorsprünge unten an der Fahne, so dass der 13—16 mm lange Nagel derselben nur lose von der Kelchröhre umfasst wird. Dagegen sind die 2 Einsackungen, welche Schiffchen und Flügel zusammenhalten, vorhanden, doch ist ihre Verbindung weniger fest als bei V. sepium; auch sind die nach hinten gerichteten Fortsätze der Flügel erheblich schwächer entwickelt. Werden Flügel und Schiffchen stark herabgedrückt, so kehren sie wegen ihrer geringen Elastizität nicht wieder in ihre frühere Lage zurück.

Darwin fand V. Faba bei Insektenabschluss nur etwa ein Drittel so fruchtbar wie bei Insektenzutritt. Wurden aber die gegen Insektenbesuch

geschützten Blüten erschüttert, so erfolgte gute und reichliche Samenbildung. — Eine aus Indien stammende Varietät ist, nach Mattei, adynamandrisch.

Von den Besuchern sind nur die mit langem Rüssel ausgestatteten Bienen im stande, auf normalem Wege zum Honig zu gelangen und dabei alsdann die Kreuzung herbeizuführen. Die kurzrüsseligen Bienen sammeln an bereits besuchten Blumen mit freigelegten Antheren Pollen (dabei gleichfalls Kreuzung bewirkend) oder gewinnen den Nektar durch Einbruch. Letzteres thut in erster Linie Bombus terrester L. ♀ (mit 7—9 mm langem Rüssel), der nur ganz ausnahmsweise zu saugen versucht. Die Honigbiene raubt entweder den Nektar aus den durch B. terrester gebissenen Löchern oder sammelt Pollen.

Auf der Insel Rügen beobachtete ich: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L ☿, honigraubend aus den Löchern, welche von 2. Bombus terrester L., gebissen sind; 3. B. hortorum L. ♀, sehr häufig, sgd.; 4. B. rajellus K. ♀, sgd.

Herm. Müller giebt folgende Besucher an:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena convexiuscula K. ♀, psd.; 2. A. labialis K. ♂, vergeblich Honig zu erlangen suchend; 3. Apis mellifica L. ☿, durch die von Bombus terrester L. gebrochenen Löcher Honig raubend, psd.; 4. Bombus confusus Schenck ♀, sgd., häufig; 5. B. hortorum L. ♀, sgd., häufig; 6. B. lapidarius L. ♀, w. v.; 7. B. muscorum F. ♀, w. v.; 8. B. silvarum L. ♀, w. v.; 9. B. terrester L. ♀, durch Einbruch Honig gewinnend; 10. Osmia rufa L. ♀, sgd. B. Coleoptera: *Malacodermata*: 11. Malachius bipustulatus L., pfd.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae:* 1. Bombus ruderatus F. ♀; 2. B. terrester L. ♀ (nicht normal); Verhoeff auf Norderney und Baltrum (B.): Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus lapidarius L. ♀, sgd.; 2. Bombus cognatus Steph. (= muscorum F.) 1 ♀, sgd.; Alfken und Leege (L.) auf Juist: A. Diptera: a) *Syrphidae*: 1. Syrphus pyrastri L., s. hfg. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Bombus hortorum L. (A. u. L.); 3. B. muscorum F. (L.); 4. B. terrester L. (L.); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden 1 Biene, Apis mellifica L. ☿, sehr zahlreich, und 1 Hummel, Bombus agrorum F. ☿, als Besucher.

758. V. hirsuta Koch. (Ervum hirsutum L.). [H. M., Weit. Beob. II. S. 260—262; MacLeod, B. Jaarb. VI. S. 361; Knuth, Ndfr. Ins. S. 62, 63.] — Die Einrichtung der kleinen, nur 4 mm langen, aber sehr honigreichen, bläulichweissen Blüten ist, nach Herm. Müller, durch ihre grosse Vereinfachung von besonderem Interesse: Statt der Griffelbürste sitzen am Griffel nur 6—12 Härchen. Die Staubblätter umgeben die Narbe dicht und überragen sie zum Teil, so dass die sich bereits in der Knospe öffnenden Antheren die Narbe mit Pollen bedecken. Das Schiffchen ist oben seiner ganzen Länge nach offen, so dass beim Niederdrücken Narbe nnd Antheren hervortreten. Beim Aufhören des Druckes führt die Elastizität der Flügel und des Schiffchens, unterstützt von der Elastizität der breiten, beide einschliessenden Fahne und von der Wirkung des die Wurzeln aller Kronblätter zusammenhaltenden Kelches die hinabgedrückten Teile in ihre frühere Lage zurück. Die Innenfläche der Flügel und die Aussenfläche des Schiffchens sind jederseits nur an einer einzigen, flach eingebuchteten Stelle durch schwaches Ineinanderstülpen der Oberhautzellen mit einander verbunden.

Spontane Selbstbestäubung tritt regelmässig ein und ist, nach Herm. Müllers Versuchen, durchaus von Erfolg. Besuchende Insekten können ebensogut Fremd- wie Selbstbestäubung bewirken. Trotz der Kleinheit der Blüten ist der Insektenbesuch ein ziemlich reichlicher. Dies wird offenbar durch den im Verhältnis zur Blütengrösse sehr starken Honigreichtum bewirkt: während sonst der Nektar zwischen dem Fruchtknotengrunde und den Staubfäden verborgen bleibt, tritt er bei V. hirsuta aus den zu beiden Seiten des Grundes des freien Staubfadens gelegenen Saftlöchern hervor und sammelt sich zu einem so grossen Tropfen an, dass er an der Unterseite der Fahne haftend bis über den Kelch hinausreicht und so von aussen durch die Fahne hindurch gesehen werden kann.

Besucher sind kleine Bienen und Falter. Ich sah auf der Insel Föhr die Honigbiene. Dieselbe beobachtete H. Müller in Westfalen. Ausserdem beobachteten derselbe (1) und Buddeberg (2): A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena convexiuscula K. ♂, sgd. (1); 2. Halictus flavipes K. ♀, sgd. (2). b) *Sphegidae*: 3. Ammophila sabulosa L. ♂, nur flüchtig zu saugen versuchend (1). B. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 4. Coenonympha pamphilus L., sgd. (1); 5. Lycaena aegon W. V., sgd. (1).

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 1 Biene, Apis mellifica L. ☿, als Besucher.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 48) wurden 1 Muscide und mehrere Dolichopodiden als Besucher beobachtet.

759. V. tetrasperma Mnch. (Ervum tetraspermum L.) Die Einrichtung der hellbläulichen Blüten ist, nach Kirchner (Flora S. 504), nicht so weit rückgebildet wie bei voriger Art, sondern im wesentlichen derjenigen von V. Cracca gleich: die Flügel besitzen die übergreifenden fingerförmigen Fortsätze; vor denselben befinden sich jederseits 2 Einbuchtungen, die in entsprechende Vertiefungen des Schiffchens hineinpassen und mit diesen lose verklebt sind. Die oberen Schiffchenränder liegen dicht aneinander; der Fahnengrund umfasst die Nägel der übrigen Kronblätter. Kurz vor der Entfaltung der Knospe öffnen sich die Antheren und geben einen Teil des Pollens an die Sammelbürste ab.

Als Besucher sah ich (Bijdragen) bei Kiel die Honigbiene und Halictus sp., sgd.

760. V. pisiformis L. (Ervum pisiforme Petermann). Die von Herm. Müller (Weit. Beob. II. S. 258—260) in Thüringen untersuchten grünlichen bis gelblich-weissen Blüten haben eine Einrichtung, welche zwischen derjenigen von V. sepium und V. Cracca etwa in der Mitte steht. Der Griffel ist von der Narbe abwärts auf fast die Hälfte seiner Länge mit einer sehr regelmässigen Bürste versehen, an welche die bereits in der Knospe aufspringenden Antheren den grössten Teil ihres Pollens abgeben. Die oberen Ränder des Schiffchens schliessen so wenig fest zusammen, dass beim Niederdrücken desselben Narbe und Griffelbürste, sowie alle Staubblätter hervortreten. Die Verbindung zwischen dem Schiffchen und den Flügeln ist in ähnlicher Weise wie bei V. Cracca und V. sepium hergestellt, doch sind die fingerförmigen Fortsätze am Grunde der Flügelblätter bei V. pisiformis breiter und dicker, dreikantig, erst gegen die Spitze hin allmählich verschmälert und verflacht. Sie bewirken daher die Rückkehr aller Blütenteile in die ursprüng-

liche Lage in noch wirksamerer Weise als dies bei den erstgenannten beiden Arten geschieht. Der Ausschluss nutzloser Gäste vom Honig wird auch hier dadurch erreicht, dass die Fahne da, wo der Nagel sich in die aufgerichtete Fläche umbiegt, durch zwei schwache, nach oben und vorn auseinandertretende Eindrücke den Flügeln angedrückt ist.

Da der Fahnennagel 8—10 mm lang ist, so muss der Rüssel besuchender Insekten dieselbe Länge besitzen; doch werden viele Bienen imstande sein, den Kopf unter den Nagel zu drängen und auf diese Weise mit kürzerem Rüssel zum Nektar zu gelangen.

Als Besucher sah H. Müller:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus lapidarius L. ☿, sgd.; 2. B. rajellus K. ♀ ☿, sgd.; 3. B. silvarum L. ♀, sgd. und psd.; 4. Halictus tetrazonius Klg. ♀, psd.; 5. Megachile circumcincta K. ♀, sgd. und psd.; 6. M. versicolor Sm. ♀, sgd. und psd. B. Diptera: *Syrphidae:* 7. Syrphus balteatus Deg., anschwebend und vergeblich suchend. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 8. Coenonympha arcania L., sgd.

A. Schulz sah die Blüten von V. pisiformis von Hummeln erbrochen, ebenso diejenigen von

761. V. silvatica L. (Ervum silvaticum Petermann) und von

762. V. cassubica L. (E. cassubicum Petermann).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 49) wurden 2 Hummeln als Besucher von V. silvatica beobachtet.

763. V. Orobus DC. (Ervum Orobus Kittel).

Mac Leod sah in den Pyrenäen Bombus mastrucatus Gerst. ☿, den Honig durch Einbruch gewinnen. (B. Jaarb. III. S. 439.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 50) wurde 1 Hummel, wahrscheinlich Bombus agrorum F., beobachtet, doch schien sie nicht zu saugen.

764. V. Ervilia Willdenow (Ervum Ervilia L., Ervilia sativa Link). Die geruchlosen, weissen Blüten besitzen auf der Fahne dunkelviolette Adern, an der Seite des Schiffchens einen dunklen Fleck. Nach Kirchner (Flora S. 507) befinden sich an der Fahne, welche die Nägel der übrigen Kronblätter von oben her umfasst, am Grunde ihrer Platte zwei Vorsprünge, welche den darunter liegenden Blütenteilen fest anliegen. Die Flügel besitzen fingerförmige Fortsätze und vor denselben auf beiden Seiten je eine tiefe Einstülpung, welche die Verbindung mit dem Schiffchen herstellt. Die gleichmässig feinhaarige Griffelbürste ist etwa halb so lang wie der Griffel.

765. V. onobrychoides L. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena dorsata K. ♀, psd.; 2. Bombus agrorum F. ☿, stetig sgd.; 3. Megachile willughbiella K. ♂, sgd.; 4. Osmia aenea L. ♀, psd.

766. V. unijuga A. Br. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus hortorum L. ☿, sgd.; 2. B. lapidarius L. ☿, sgd.; 3. B. pratorum K. ☿, sgd.; 4. Megachile circumcincta K. ♀, sgd. und psd.; 5. M. willughbiella L. ♂, sgd.; 6. Osmia rufa L. ♀, psd.

171. Lens Tourn.

Honighaltige Bienenblumen mit Griffelbürsteneinrichtung.

767. L. esculenta Moench. (Ervum Lens L.) Die bläulich-weissen Blüten haben auf der Fahne blaue Linien als Saftmal, auf der Schiffchenspitze einen kleinen blauen Fleck als Pollenmal. Nach Kirchner (Flora S. 508) liegt die Fahne, welche die übrigen Blütenteile nur wenig umfasst, mit zwei nach vorne gerichteten Einbuchtungen in einer vorspringenden Kante den Flügeln dicht auf. Der Griffel besitzt nur an seiner Innenseite Sammelhaare. Im übrigen stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen von Vicia Ervilia überein. Die Blüten sind, nach Kerner, auch bei Insektenabschluss fruchtbar.

Als Besucher beobachtete H. Müller (Weit. Beob. II. S. 258) die Honigbiene, sgd. und einen Falter (Cynonympha pamphilus L.), sgd.

172. Pisum Tourn.

Honighaltige Bienenblumen mit Griffelbürsteneinrichtung, die in Pumpeneinrichtung übergeht.

768. P. sativum L. Die Einrichtung der weissen Blüten hat Herm. Müller (Befr. S. 247—250) sehr ausführlich beschrieben: Das starke, sichelförmig gebogene Schiffchen besitzt an der Verwachsungsstelle seiner beiden Blätter als Verstärkung einen blattartigen Auswuchs (b, 1, 4); Flügel und Schiffchen sind mit einander und mit der Geschlechtssäule sehr fest verbunden. Jeder Flügel hat nämlich am Grunde seiner Blattfläche eine tiefe, nach vorn und unten gerichtete Einsackung (c′, 2, 5, 6), die sich einer entsprechenden Einbuchtung auf der Oberseite des anliegenden Schiffchenblattes (c, 1, 4) einfügt, wobei die beiderseitigen Oberhautzellen in einander gestülpt sind, so dass eine Trennung von Schiffchen und Flügel ohne Zerreissung kaum möglich ist. Ausserdem liegt weiter vorn eine von aussen nach innen in den Flügel eingedrückte Falte (d′, 2, 5) die sich in eine Falte des Schiffchens legt (d, 1, 4); ferner hat die Fahne zwei tiefe und schmale Einsackungen, welche auf der Unterseite derselben als harte, kantige, nach vorn auseinander tretende Schwielen scharf vorspringen (d″, 1, 3) und sich in die vorderen Falten der Flügel legen (d′). Jedes Schiffchenblatt erweitert sich an seinem Grunde zu einem nach oben und innen gerichteten Lappen (e, 4, 5), der sich oben auf die Geschlechtssäule legt und durch einen nach hinten und innen gerichteten Fortsatz des Flügels (e′, 5, 6) in seiner Lage festgehalten wird. Diese Fortsätze des Flügels werden ihrerseits dadurch in ihrer Lage gesichert, dass unmittelbar neben ihnen und von ihnen wagerecht nach aussen gehend, noch zwei schmale Flächen (f, 5, 6) von den Flügeln nach hinten vorspringen, auf welche zwei rundliche Schwielen des sehr breiten und festen Fahnengrundes (f′, 3) drücken.

Der Griffel steigt am Ende des wagerecht stehenden Fruchtknotens senkrecht auf; sein oberer Teil krümmt sich so stark einwärts, dass die an der Spitze stehende Narbe fast wagerecht gegen den Blütengrund gerichtet ist (st, 7). Die innere Seite des Griffels ist fast bis zur Hälfte nach abwärts mit wagerecht

abstehenden, langen Bürstenhaaren besetzt (7, 8). Auch die Schiffchenspitze ist gegen den Blütengrund gerichtet. Zu beiden Seiten derselben ist eine Aussackung vorhanden (a, 1, 4), welche die Antheren in der Knospenzeit umschliesst; der dadurch entstehende kegelförmige hohle Raum besitzt an der Spitze eine den Griffel eben durchlassende Öffnung (o, 4, 5).

Gegen Ende der Knospenzeit springen die Antheren auf und füllen den kegelförmigen Hohlraum mit Pollen, indem sich die Staubfäden zurückziehen. Griffelbürste und Narbe sind daher mit Blütenstaub bedeckt, so dass beim Niederdrücken des Schiffchens etwas Pollen aus der Spitze hinausgefegt wird. Beim Zurückkehren der Blütenteile streifen die Ränder der Öffnung Pollen ab, der alsdann natürlich ausserhalb des Schiffchens bleibt. Die in dem unteren

Fig. 106. Pisum sativum L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte, nach Entfernung des linken Flügels, von links gesehen. *2.* Linker Flügel von der Innenseite. *3.* Fahne von der Innenseite. *4.* Schiffchen, von oben gesehen, vergrössert. *5.* Dasselbe, noch von den Flügeln, deren vorderer Teil fortgelassen ist, umschlossen. *6.* Basalhälfte des linken Flügels, Aussenseite. *7.* Die aus der Knospe herausgenommenen Befruchtungsorgane. *8.* Oberer Teil des Griffels, von innen (vom Blütengrunde her) gesehen. (7 : 1.) *9.* Einzelnes Staubblatt. (Die Bedeutung der Buchstaben ergiebt sich aus dem Text.)

Teile des kegelförmigen Hohlraumes liegenden Enden der Staubfäden sind nach dem Aufspringen der Antheren etwas keulig verdickt (7, 9) und drängen beim Abwärtsdrücken des Schiffchens den Pollen vor sich her, so dass die Griffelbürste immer wieder von neuem damit bedeckt wird.

Das feste Ineinandergreifen und Zusammenschliessen der Blütenteile hat den Vorteil für die Blume, dass die honigsuchenden Insekten genötigt werden, diejenige Kraft anzuwenden, welche nötig ist, um den Blütenmechanismus in

Bewegung zu setzen, die Narbe an der bestäubten Unterseite des Insektes zu reiben und letztere wieder mit neuem Pollen zu bedecken; ferner bewirkt das feste Zusammenhalten der Blütenteile, dass sie nach dem Aufhören des Druckes wieder in ihre frühere Lage zurückkehren; endlich ist der Zutritt zum Nektar nur einer Auswahl von kräftigen Insekten gestattet. So kräftige Bienen kommen aber bei uns kaum vor; es sind daher Besucher nur selten. Obgleich die Mehrzahl der Erbsenblüten nicht von Insekten besucht wird, so sind sie doch durch spontane Selbstbestäubung ebenso fruchtbar wie bei Insektenbesuch. (Ogle, Müller, Kerner).

Als Besucher sah H. Müller während einer Beobachtungszeit von 4 Sommern nur 3 Bienen: 1. Eucera longicornis L.; 2. Halictus sexnotatus K., psd.; 3. Megachile pyrina Lep. (die Männchen beider Arten sgd., die Weibchen sgd. und psd.).

A. Schulz beobachtete Einbruch durch Hummeln.

Alfken sah bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum F. ♀; 2. Megachile maritima K. ♂ als saugende Besucher.

173. Lathyrus L.

Honighaltige Bienenblumen mit Griffelbürsteneinrichtung.

769. L. pratensis L. [Delpino, Ult. oss. S. 55—59; H. M., Befr. S. 244—246; Weit. Beob. II. S. 257; Alpenbl. S. 249; Schulz, Beitr. II. S. 211; Lindman a. a. O.; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 362—364; Loew, Bl. Flor. S. 395; Knuth, Ndfr. Ins. S. 201; Weit. Beob. S. 233.] — Die von Delpino zuerst beschriebene, von Herm. Müller später ausführlich auseinandergesetzte Einrichtung der gelben Blüten ist ähnlich wie diejenige von Pisum. Die Verbindung der Flügel und des Schiffchens mit der aus den Staubblättern und dem Stempel gebildeten Geschlechtssäule wird durch zwei lange, blasig angeschwollene, nach hinten gerichtete Fortsätze der Flügel hergestellt, welche sich oben auf die Geschlechtssäule legen und sich dort auf deren Mittellinie mit ihren Spitzen berühren. Durch ihre Elastizität bewirken sie auch, dass nach dem Aufhören des durch ein besuchendes Insekt hervorgebrachten Druckes das Schiffchen in seine alte Lage zurückkehrt. An der Spitze des Schiffchens befindet sich jederseits eine Aussackung, welche von den freien Rändern desselben durch eine tiefe Falte getrennt ist und nur an der Spitze des Schiffchens einen Ausgang besitzt. Diese Aussackung umschliesst in der Knospe sämtliche Staubbeutel, welche beim Beginn des Blühens aufspringen. An der Spitze des fast senkrecht aufsteigenden Griffels befindet sich die eiförmige Narbe; unter ihr verbreitert sich der Griffel zu einer länglich-eiförmigen, auf der Innenseite ganz mit kurzen, schräg aufwärts gerichteten Haaren besetzten Platte, die den von den Antheren auf sie entleerten Pollen aus der Schiffchenspitze der besuchenden Biene an die Unterseite fegt. Dieser Blütenstaub wird beim Besuch einer zweiten Blüte auf die zuerst hervortretende Narbe gelegt, so dass Fremdbestäubung eintritt. Trotzdem die Narbe vom eigenen Pollen umhüllt ist, tritt spontane Selbstbestäubung vielleicht doch nicht ein, sondern die Narbenpapillen müssen erst (durch besuchende Bienen) zerrieben werden, um empfängnisfähig zu werden.

Als Besucher sah ich auf den nordfriesischen Inseln folgende Bienen: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 2. Bombus derhamellus K. sgd.; 3. B. terrester L., sgd.; auf der Insel Rügen 4. Bombus agrorum F. ♀, sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen: 1. Bombus arenicola Ths. ☿; 2. B. derhamellus K. ♀ ☿; 3. B. distinguendus Mor. ♀ ☿; 4. B. lapidarius L. ☿; 5. B. lucorum L. ☿; 6. B. muscorum F. ♀; 7. B. silvarum L. ♀; 8. Eucera difficilis (Duf.) Pér. ♀ ♂; 9. Megachile circumcincta K. ♂; 10. M. willughbiella K. ♀; Loew in Steiermark (Beiträge S. 53): Diphysis serratulae Pz. ♀, psd.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben folgende Besucher an:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♀, sgd., in Mehrzahl (1, Thür.); 2. Diphysis serratulae Pz. ♀ ♂, sgd. (1, 2); 3. Eucera longicornis L. ♀, sgd. (1, 2); 4. Megachile maritima K. ♂, sgd. (1); 5. M. versicolor Sm., sgd. und psd. (1).

Fig. 107. Lathyrus pratensis L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte, schwach vergrössert, von der Seite. *2.* Blüte nach Entfernung von Kelch und Fahne, von oben. Stärker vergrössert. *3.* Linker Flügel von der Innenseite. *4.* Blüte nach Entfernung von Fahne und Flügel, von oben. *5.* Knospe, kurz vor dem Aufblühen, nach Entfernung von Kelch, Fahne und Flügel, von der Seite. *6.* Der vordere Teil derselben, von oben. *7.* Griffel, von der Seite, mit Griffelbürste und Narbe. *8.* Derselbe, von innen.

a Schwache Einsackung des Flügels, welche sich in eine tiefere Einsackung (*a'*) des Schiffchens legt. *b* Nach vorn und unten gerichtete Anschwellung des Flügelrandes, welche sich in den engsten Teil der taschenartigen Einsackung des Schiffchens klemmt. *c* Quereindruck des Flügels, dicht hinter dem vorderen, dunkelgelb gefärbten Lappen, an welche sich eine nach unten als scharfkantige Schwiele (*o*) vorspringende Einsackung der Fahne dicht anschliesst. *d* Nach hinten gerichtete Anschwellung des oberen Flügelrandes. *e* Flügelstiel. *f* Umgelegter Rand desselben. *gg* Schiffchenränder. *h* Oberster Staubfaden. *i* Die verwachsenen Staubfäden. *kk* Saftzugänge, im Grunde die Saftdrüse. *l* Schiffchenstiele. *m* Stelle, an welcher beim Niederdrücken des Schiffchens die Griffelspitze mit der Narbe hervortritt. *n* Blattartige Erweiterung der Verwachsungslinie beide Schiffchenhälften. *o* Schwiele der Fahne. *p* Bauchige Aussackung des Schiffchens, welche die Staubblätter und den Griffel umfasst und von dem oberen Rande des Schiffchens jederseits durch eine tiefe Falte getrennt ist.

In den Alpen beobachtete Herm. Müller 1 Hummel und 1 Falter; v. Dalla Torre in Tirol die Biene Xylocopa violacea L. ♀; dieselbe giebt auch Schletterer daselbst an, sowie bei Pola Polistes gallica L.

Mac Leod sah in Flandern Bombus silvarum L. ♀ ☿ (Bot. Jaarb VI. S. 364); Lindman in Skandinavien 1 Falter.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 51) wurden Apis, 3 Hummeln und 1 Blattwespe als Besucher beobachtet.

Von den besuchenden Insekten sind aber nur die Bienen als Bestäuber thätig, während die Falter mittelst ihres dünnen Rüssels wohl den Nektar saugen können, aber den Blütenmechanismus dabei nicht auslösen.

Schulz beobachtete Einbruch durch Hummeln.

770. L. maritimus Bigelow. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 64, 65, 153; Weit. Beob. S. 233 u. s. w.] — Wenn ich anfangs der Ansicht war, dass die Befruchtung bereits in der Knospe möglich ist, so dürfte, obgleich die Narbe von Anfang an mit dem Pollen der eigenen Blüte umgeben ist, bei eintretendem Insektenbesuche Fremdbestäubung gesichert sein, da der eigene Pollen nicht an der Narbe haftet, sondern letztere erst beim Reiben (durch ein besuchendes Insekt) empfängnisfähig wird.

Die Blüteneinrichtung stimmt im wesentlichen mit derjenigen von L. pratensis überein. Die grossen, lebhaft gefärbten Blüten stehen zu 5—8 in traubigen Ständen. Die aufgerichtete Fahne ist violett gefärbt und mit einer dunkleren, aderigen Zeichnung versehen; sie ist 2 cm lang und oben etwa $1^1/_2$ cm breit. An der Übergangsstelle zwischen Nagel und Platte besitzt sie eine 3 mm lange Ausstülpung für entsprechende Vorsprünge der Flügel, wodurch ein vollkommener Verschluss erreicht wird. Die violetten Flügel, welche 1 cm lang und mit 5 mm breiter Platte versehen sind, greifen ihrerseits in Vertiefungen des Schiffchens, aus welchen sie bei Belastung durch ein besuchendes Insekt ausspringen, wobei die oben zusammenschliessenden Flügel auseinander treten und zuerst die Narbe und alsdann die mit Pollenmassen bedeckte Griffelbürste hervorkommen. Die beiden Erhöhungen der Flügel sind so fest in entsprechende Vertiefungen des Schiffchens eingelassen, dass sie durch Insektenbesuch nicht von einander getrennt werden. Sie bewirken daher, dass beim Aufhören des Druckes die Ränder der Flügel wieder in ihre frühere Lage zurückkehren, was bei der Steifheit und Festigkeit der Nägel des Schiffchens leicht erreicht wird. Letzteres ist fast rechtwinkelig gebogen, aussen hellviolett, sonst weiss; der kahnförmige Teil desselben ist 8 mm, der Nagel etwa ebenso lang. Die beiden Blättchen desselben sind an der ganzen Unterseite mit einander verklebt, oben klaffen sie ein wenig auseinander, doch werden sie hier von den zusammenschliessenden Flügeln überdacht. Die Staubfadenröhre ist etwa 1 cm lang, der freie Teil der Staubfäden hat etwa dieselbe Länge.

Die Befruchtung geschieht durch langrüsselige Bienen (Hummeln), welche sich in der bekannten Weise an der Blüte festhalten und den an der gewöhnlichen Stelle abgesonderten Honig saugen. Sie bewirken, wie eben dargelegt Fremdbestäubung. Als Nektarräuber stellen sich Falter ein, welche den Blütenmechanismus nicht auslösen. Auch Einbruch (wahrscheinlich durch Hummeln) beobachtete ich auf der Insel Föhr, indem sich im Nagel der Flügel ein Loch fand, das wohl von kurzrüsseligen Hummeln gebissen war.

Ich beobachtete besonders auf Föhr und Sylt 5 Hummelarten und 3 Falter; letzterer ohne Nutzen für die Pflanze.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*:

1. Bombus agrorum F. ♀, sgd.; 2. B. hortorum L. ☿, sgd.; 3. B. lapidarius L. ☿, sgd. und psd.; 4. B. pratorum L. ☿, sgd.

Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) beobachtete im arktischen Norwegen Bombus nivalis Dhlb. ☿ ♂ und B. alpinus L. ♀ ☿ ♂ als Besucher.

771. L. sativus L. Nach Kirchner (Flora S. 511, 512) umgiebt die grosse Fahne der hellblauen oder weissen Blüten mit ihrem Nagel den Grund der Flügel nur von oben, denen sie aber dadurch sehr fest aufliegt, dass sie an ihrem Grunde zwei Paar zu einander fast rechtwinkelig gestellter, nach innen vorspringender Einfaltungen besitzt, welche sich in entsprechende Vertiefungen der Flügel fest einlegen. Die vordere Kante des Schiffchens ist durch einen flügelartigen Anhang verstärkt und derart S-förmig gebogen, dass die Spitze etwas nach links zu stehen kommt. Die Spitze des rechten Schiffchenblattes ist nach aussen gewölbt, während das linke vor der Spitze eine tiefe Einfaltung trägt, vor welcher der Griffel im Schiffchen liegt. Die Flügel sind, wie bei Pisum, mit dem Schiffchen fest verbunden; der rechte Flügel hat aber an der Stelle, mit welcher er über der Spitze des Schiffchens liegt, eine sich von oben nach unten hinziehende, faltige Ausbauchung, durch welche beim Herabdrücken des Schiffchens die Griffelspitze mit der kleinen Narbe hervortritt. Der Griffel ist nach oben verbreitert und von vorn nach hinten glatt zusammengedrückt, doch ist er so um 90^0 gedreht, dass seine ursprünglich innere Seite, welche schräg aufwärts gerichtete Sammelhaare trägt, nach links, die ursprünglich äussere kahle Seite nach rechts sieht. Die Antheren öffnen sich bereits in der Knospe, entleeren den Pollen in die Griffelbürste, welche ihn dann den besuchenden Insekten andrückt.

Als Besucher beobachtete Kirchner an gebauten Pflanzen in Württemberg die Honigbiene, welche, wenn sie sich gerade auf die Blüte setzt, rechts hinter dem Kopfe mit Pollen bedeckt wird; sie bewirkt regelmässig Fremdbestäubung. Häufig streckt sie den Rüssel seitlich rechts in die Blüte und stiehlt den Honig, dabei den Griffel nur gelegentlich mit den Füssen berührend.

772. L. silvester L. (L. pyrenaicus Jord.). [Delpino, Ult oss. S. 57, 58; H, M., Befr. S. 246; Kirchner, Flora S. 512; Mac Leod, B. Jaarb. III. S. 439.] — Auch die Blüte dieser Art ist, nach Delpino, unsymmetrisch und besitzt eine schräg gestellte Griffelbürste; doch ist die Asymmetrie weniger stark als bei L. sativus. Nach Kirchner hat die rosapurpurne, aussen grünliche Fahne einen längeren Nagel, aber keine nach innen gerichteten Einfaltungen. Durch die Drehung des grünlichen Schiffchens entsteht auch hier auf der rechten Seite ein spärlicher Zugang zum Nektar, der von der Honigbiene regelmässig zum Honigstehlen benutzt wird, so dass sie nur gelegentlich mit den Beinen Narbe und Pollen berührt.

Als sonstige Besucher sah Kirchner in Württemberg Falter (ohne Nutzen für die Blume).

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 3 Hummelarten (normal sgd.) und 1 Falter. Delpino (Ult. oss. I) beobachtete besonders Xylocopa, ferner Apis, Bombus, Eucera, Anthophora als Besucher; auch Loew beobachtete im bot. Garten zu Berlin Apis sgd. Herm. Müller beobachtete gleichfalls die Honigbiene (sgd. und psd.), sowie

mehrere Falter: Pieris rapae L., Plusia gamma L., Rhodocera rhamni L., Vanessa io L., V. urticae L., sämtlich sgd., aber ohne Nutzen für die Pflanze.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♀; 2. B. derhamellus K. ♂; 3. B. hortorum L. ♀ ☿; 4. B. silvarum L. ☿; 5. Megachile centuncularis L. ♀, psd.; 6. M. circumcincta K. ♀, psd.: 7. M. maritima K. ♀, psd.; 8. Trachusa serratulae Pz. ♀, psd.

773. L. tuberosus L. Nach Kirchner (Flora S. 511) stimmt die Einrichtung der purpurroten, duftenden, stark asymmetrischen Blüten mit derjenigen der vorigen Art überein; dies gilt auch in Bezug auf die Drehung von Schiffchen und Griffel.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller (Befr. S. 246; Weit. Beob. II. S. 257): A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Hesperia sp., sgd.; 3. Lycaena damon S. V., sgd.; 4. Pieris rapae L., sgd. C. Thysanoptera: 5. Thrips, häufig. v. Dalla Torre und Schletterer beobachteten in Tirol die Biene Halictus sexcinctus Fbr. ♀; Loew im bot. Garten zu Berlin 2 langrüsselige Bienen: Megachile circumcincta K. ♀, sgd. und psd., und M. fasciata Sm ♂, sgd. Schulz sah die Blüten in Mitteldeutschland von Hummeln erbrochen. Ebenso diejenigen von

774. 775. L. heterophyllus L. und **L. paluster L.** Die Blüteneinrichtung der letzteren Art ist von Heinsius (Bot. Jaarb. IV) ausführlich beschrieben und abgebildet. Die Blüte ist gleichfalls asymmetrisch gebaut.

Als Besucher beobachtete Heinsius in Holland zwei Hummeln: Bombus agrorum F. (normal sgd.) und B. scrimshiranus K. (mit nur 9—10 mm langem Rüssel, nur psd.), ferner 1 Falter (Hesperia silvanus Esp. ♂, vielleicht ohne Nutzen für die Pflanze (B. Jaarb. IV. S. 91–94).

776. L. latifolius L.

Als Besucher beobachtete Schenck in Nassau die Blattschneiderbiene Megachile maritima K.; v. Dalla Torre und Schletterer in Tirol die Wespenbiene Nomada lineola Pnz. ♂; Loew in Schlesien (Beiträge S. 34): A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, zu saugen versuchend; 2. Megachile maritima K. ♀, psd.; 3. Xylocopa violacea L. ♀, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Rhodocera rhamni L., zu saugen versuchend; im bot. Garten zu Berlin: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, durch Hummellöcher sgd.; 2. Bombus terrester L. ♀, von aussen ohne Erfolg zu sgn. versuchend; ein andres ♀ beisst mit den Oberkiefern dicht über dem Kelch Löcher; 3. Megachile fasciata Sm. ♂ ♀, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Vanessa cardui L., sgd.; daselbst an der var. ensifolius: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Megachile fasciata Sm. ♀, sgd. und psd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Colias rhamni L., sgd.; 3. Pieris brassicae L., sgd.; sowie an der var. intermedius: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus silvarum L. ♀, normal sgd. und psd.; 2. Megachile fasciata Sm. ♀, sgd. und psd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Lycaea bellargus Rott., sgd.; 4. Pieris brassicae L., sgd.

Plateau beobachtete folgende Hymenopteren: 1. Bombus muscorum F.; 2. B. terrester L.; 3. Eucera longicornis L.: 4. Megachile ericetorum Lep.; 5. Odynerus quadratus Pz.; 6. Stelis sp.

777. L. luteus Grenier (Orobus luteus L.). Die anfangs gelben, nach dem Abblühen brennend roten Blüten haben, nach den Beobachtungen von Mac Leod in den Cottischen Alpen, dieselbe Einrichtung wie L. pratensis.

Als Besucher sah Mac Leod eine Hummelart.

778. L. montanus Bernhardi (Orobus tuberosus L., L. macrorrhizus Wimm.). Die Blüten sind anfangs rosenrot, dann lila, zuletzt bräunlich-missfarben.

Nach Kirchner (Flora S. 513) stimmt die Blüteneinrichtung fast ganz mit derjenigen von L. pratensis überein, nur ist der Griffel oben ein wenig verbreitert.

Alfken beobachtete als Besucher bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena convexiuscula K. ♀ ♂; 2. A. xanthura K. ♀, sgd., psd.; 3. Coelioxys quadridentata L. ♀, sgd.; 4. Halictus nitidiusculus K. ♀; 5. H. punctatissimus Schck. ♀; 6. Megachile circumcincta K. ♂; Schmiedeknecht in Thüringen die Hummeln Bombus hortorum L. ♀ und B. mastrucatus Gerst. ♀; Mac Leod in den Pyrenäen 2 Hummeln (B. Jaarb. III. S. 434, 440); Loew im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthophora pilipes F. ♀, sgd.; 2. Bombus agrorum F. ♀, sgd.; 3. B. lapidarius L. ☿, sgd. In Dumfriesshire (Schottland) wurden (Scott-Elliot, Flora S. 52) 2 Hummeln als Besucher beobachtet.

Schulz beobachtete Einbrüche durch Hummeln.

779. L. odoratus L. Die mit Honigduft ausgestattete Art sah H. Müller bei Strassburg von einer saugenden Biene (Anthidium manicatum L.) besucht.

780. L. niger Bernhardi (Orobus niger L.). [Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung auch dieser Art stimmt an den von mir in Schleswig-Holstein untersuchten Pflanzen mit derjenigen von L. pratensis überein. Die Fahne ist purpurrot gefärbt und besitzt ein dunkleres Saftmal; sie ist etwa 10 mm breit und 8 mm hoch aufgerichtet. Die Spitze der Flügel ist blau-violett gefärbt, die Nägel derselben, sowie die des Schiffchens sind farblos. Die ineinander greifenden Vorsprünge und Vertiefungen der Platten der Nägel und des Schiffchens sind noch kräftiger als bei A. pratensis, dagegen findet ein Ineinanderstülpen von Oberhautzellen kaum statt, so dass man sie leicht trennen kann. Der Abstand vom Blüteneingang bis zum Nektar beträgt 7 mm. Nach dem Verblühen werden die Blumen missfarbig.

Als Besucher sah ich Bombus agrorum F., sgd.; Loew im botan. Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♀, sgd.; 2. B. lapidarius L. ☿, sgd.; 3. Osmia rufa L. ♀, sgd. und psd. Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen Bombus agrorum F. ♀ als Besucher (B. Jaarb. III. S. 439). Auch Bombus terrester L. besucht die Blüten. Dieser beisst den Grund der Fahne oben oder an den Spitzen an und entnimmt den Nektar aus der gemachten Öffnung. Diese ist zuweilen 4 mm lang und 2 mm breit.

Auch Schulz sah die Blüten in Mitteldeutschland von Hummeln erbrochen. Ebenso diejenigen von

781. L. variegatus Ten. in Tirol. Diese Art sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von zwei langrüsseligen Apiden (Bombus hortorum L. ☿, sgd., Osmia rufa L. ♀, sgd. u. psd.) besucht.

Schenck beobachtete in Nassau die Apiden Megachile ericetorum Lep. und Xylocopa violacea L.

782. L. setifolius L. entwickelt nach Kiefer kleistogame Blüten.

783. L. vernus Bernhardi (Orbus vernus L.). [Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von L. pratensis fast ganz überein. Die Fahnenplatte ist dunkelpurpurrot, mit ganz zarter, etwas dunklerer Zeichnung, 12 mm breit, 6 mm hoch aufgerichtet. Ihr Nagel ist 10 mm lang, am Grunde weiss gefärbt und wie die übrigen Blütenteile vom Kelche fest einge-

schlossen. Der freie Teil der Fahne und des Schiffchens ist violett gefärbt; die von dem Fahnennagel und dem Kelche eingeschlossenen Teile sind weiss. Die Verbindung zwischen Schiffchen und Flügeln ist eine ziemlich feste, doch gelingt es mit einiger Vorsicht, dieselben von einander zu trennen, ohne sie zu zerreissen; der Griffel ist nach oben gleichmässig ein wenig verschmälert; die Griffelbürste ist 3 mm lang.

Gegen Ende der Blütezeit färben sich die vorderen Teile von Fahne, Schiffchen und Flügeln blau.

Als Besucher verzeichnet Schmiedeknecht für Thüringen: Bombus mastrucatus Gerst. ♀, ebenso Hoffer für Steiermark.

Als Besucher beobachtete ich bei Kiel am (2. 5. 96) Hummeln: 1. Bombus hortorum L. ♀, mehrfach, normal sgd., eifrig von Blüte zu Blüte fliegend; 2. B. lapidarius L. ♀, einzeln, desgleichen; 3. B. terrester L. ♀, in den Flügelnagel unmittelbar zwischen den beiden oberen Kelchzähnen ein Loch beissend und so den Honig raubend. Hummeleinbruch hatte auch schon Schulz gesehen.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin gleichfalls Bombus hortorum L. ♀, sgd. und B. terrester L. ♀, von aussen einbrechend; sowie an der var. flaccidus Kit. Osmia rufa L. ♀, sgd. und psd.

784. L. Aphaca L. Die heller oder dunkler gelben, geruchlosen Blüten haben auf der Fahne ein aus dunkleren Adern bestehendes Saftmal. Nach Kirchner (Flora S. 514) stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen von L. pratensis überein, doch ist der Griffel nach oben nur sehr unbedeutend und allmählich verbreitert.

785. L. Nissolia L. Nach Kirchner (Flora S. 515) entfalten sich die karminroten, ziemlich kleinen Blüten häufig überhaupt nicht, bringen aber doch gute Früchte hervor, befruchten sich also kleistogam.

786. L. grandiflorus wird in England sehr selten von Insekten besucht. Die Blüten sind fruchtbarer, wenn sie erschüttert werden. (Darwin, Ann. and Mag. of. Nat. Hist. 1858. S. 459.)

Loew beobachtete im bot. Garten zu Berlin eine langrüsselige Apide (Megachile fasciata Sm. ♀) psd. und sgd. an den Blüten.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an einigen Lathyrus- und Orobus-Arten folgende Besucher:

787. L. brachypterus Alef.

Apidae: 1. Bombus agrorum F. ☿, sgd.; 2. B. lapidarius L. ☿, sgd. und psd.; 3. B. terrester L. ♂, von aussen dicht über den Kelch einzudringen versuchend; 4. Megachile centuncularis L. ♀, sgd. und psd.; 5. M. fasciata Sm. ♂ ♀ in Kopula auf der Blüte, das ♀ vorher sgd. und psd.;

788. L. cirrhosus Ser.:

Apidae: 1. Bombus agrorum F. ☿, sgd.; 2. B. hortorum L. ☿, sgd. und psd.; 3. B. lapidarius L. ☿, sgd. und psd.; 4. Eucera longicornis L. ♀, sgd. und psd.;

789. L. incurvus Roth.:

Apidae: Bombus agrorum F. ☿, normal die Flügel zusammendrückend, sgd. und psd.;

790. L. rotundifolius W.:

Apidae: 1. Bombus agrorum F. ♀, den Rüssel seitlich unter die Fahne einführend; 2. Megachile fasciata Sm. ♂, sgd.;

791. Orobus aureus Stev.

Apidae: 1. Bombus agrorum F. ♀, sgd.; 2. B. lapidarius L. ♀, sgd.;

792. O. hirsutus L.

Apidae: 1. Bombus agrorum F. ♀, sgd.; 2. Megachile fasciata Sm. ♂, sgd.;

793. O. Jordani Ten.

Bombus hortorum L. ☿, sgd. und psd.

794. Erythrina crista galli L. [Delpino, Ult. oss. S. 64—68; H. M., Weit. Beob. II. S. 264.] — Die Blüte dieser aus Brasilien stammenden Art ist um 180° gedreht, so dass die grosse Fahne nach unten gerichtet ist und als Anflug- und Halteplatz für die Besucher dient. Staubblätter und Griffel werden von dem nach oben gerichteten Schiffchen, dessen unterer Teil zu einem Honigbehälter erweitert ist, umschlossen. Die Flügel sind nur in Form zweier kleiner rudimentärer Blättchen vorhanden. Fremdbestäubung ist dadurch begünstigt, dass die Antheren ein wenig von der Narbe überragt werden.

Als Befruchter vermutet Delpino Kolibris.

795. E. velutina. [Delpino a. a. O.] — Die Fahne ist nach oben gerichtet; Flügel und Schiffchen sind nur als winzige Reste vorhanden, so dass die Geschlechtssäule frei unter der Fahne liegt.

Als Besucher vermutet Delpino Bienen, welche zwischen der Staubblatt-Griffelsäule und der Fahne eindringen müssen, um zu dem wie bei den anderen Schmetterlingsblüten abgesonderten Honig zu gelangen.

796. Glycine chinensis Curt. [Wistaria chinensis DC.] Als Besucher der grossen, zu reichblütigen Trauben vereinigten, blauen Blüten beobachtete Herm. Müller (Weit. Beob. II. S. 263) bei Strassburg:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♂, sgd.; 2. Anthophora personata Ill. ♀ ♂, sgd.; 3. Megachile willughbiella K. ♂, sgd.; 4. Osmia aenea L. ♀, sgd.; 5. O. rufa L. ♀, sgd.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin saugende Honigbienen als Besucher.

Schletterer giebt für Tirol die verbreitetste Holzbiene Xylocopa violacea L. an.

174. Phaseolus Tourn.

Honighaltige Bienenblumen mit Griffelbürsteneinrichtung, wobei die schneckenförmig gewundene Griffelspitze mit der Narbe und dem an der Griffelbürste haftenden Pollen beim Niederdrücken des gleichfalls schneckenförmig gewundenen Schiffchens aus dessen Spitze hervortritt und beim Aufhören der Belastung wieder in dasselbe zurückkehrt. Nach Delpino (Ult. oss. S. 55) ist die Windung des Griffels bei einigen Arten nach rechts, bei anderen nach links gerichtet und bietet alle Zwischenstufen von einer einfach sichelförmigen Biegung (bei Ph. angulosus u. s. w.) bis zu 4 bis 5 Umläufen (Ph. Caracalla).

797. Ph. vulgaris L. [H. M., Befr. S. 258; Kirchner, Flora S. 515, 516; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung ist zuerst von Darwin (Gardener's Chronicle 1857, S. 725; 1858, S. 824, 844; Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1858, S. 462—464) beschrieben, der auch durch den Versuch nachwies, dass Insekten-

besuch für die Befruchtung wesentlich sei. Doch besitzt die Bohne die Fähigkeit, sich mit vollem Erfolge selbst zu befruchten. Der linke Flügel der Blüte ist grösser als der rechte. Am Grunde ist die Flügelplatte zusammengezogen und trägt dort einen schiefen, zahnartigen, saftigen, derben Fortsatz, der in eine entsprechende Einsackung des Schiffchens passt. Im unteren Drittel des Flügels befindet sich auf seiner inneren Seite eine halbmondförmige, vorspringende Falte, welche in eine entsprechende Rinne des Schiffchens eingreift. Letzteres ist klein, die an einer Spitze befindliche Öffnung abwärts gekehrt und über dem zahnartigen Fortsatze des rechten Flügels liegend. Die schiefe, empfängnisfähige Narbenfläche an dem etwas verbreiterten Griffelende ist mit einem dichten Kranze kurzer Haare besetzt, welcher nicht nur verhindert, dass der sich aus der Blüte

Fig. 108. **Phaseolus vulgaris L.**

1. Blüte schräg von vorn. (Nach der Natur.) *2.* Stempel vergrössert. (Nach Herm. Müller.) *c* Fruchtknoten. *f* Griffel. *g* Griffelbürste. *h* Narbe.

zurückziehende Insektenrüssel die Narbe derselben Blüte berührt, sondern auch verhütet, dass die Narbenflüssigkeit, die aus den durch die Reibung mit dem rauhen Insektenkörper zerreissenden Narbenpapillen in grosser Menge ausgesondert wird, hinabläuft.

Die Antheren geben ihre Pollen an den von ihnen umschlossenen Griffel ab, doch wird dabei niemals auch die Narbe bedeckt. Der obere, freie Staubfaden verbreitert sich unmittelbar vor den beiden Saftzugängen so stark, dass er die Ränder der Staubfadenröhre umfasst und diese fest abschliesst. Um die Insekten zu verhindern, anders als auf normalem Wege zum Honig zu gelangen, was nur so geschehen kann, wenn sie sich auf den linken Flügel setzen und von hier aus mit dem Rüssel unterhalb der rechts liegenden Öffnung der Schiffchenspitze eindringen, befindet sich hier ein schief nach oben und vorn gerichtetes, schuppenförmiges Anhängsel.

Nur grosse Hummeln sind im stande, den Blütenmechanismus in Bewegung zu setzen. Es schnellt dann beim Niederdrücken des Schiffchens das Griffelende mit der pollenbedeckten Griffelbürste aus der Schiffchenöffnung hervor, und es entsteht ein enger Kanal, der unmittelbar unter der Schiffchenöff-

nung am Griffelende vorbei längs des rechten Randes der Staubfadenrinne bis zum Grunde des Nektariums führt, wobei das obere, freie Staubblatt seine Lage beibehält, während die übrigen 9 (verwachsenen) nach unten gebogen werden. Da die Narbe früher von dem Insektenrüssel berührt wird als der Pollen, so erfolgt bei Insektenbesuch regelmässig Kreuzung. Spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen; die nicht von Insekten besuchten Blüten bleiben, wie oben bereits gesagt, unfruchtbar.

Als normal saugende Besucher sah ich bei Kiel Bombus hortorum L. ♀. Trotz häufiger Überwachung der Blüten habe ich nur einige Male Insektenbesuch wahrgenommen; die Bohnenblüten machen wohl in den weitaus meisten Fällen von der ihnen möglichen spontanen Selbstbestäubung Gebrauch. Nach Darwin ist allerdings zur Befruchtung Insektenbesuch wesentlich. (S. vor. Seite). Manche Hummeln entwenden den Nektar durch Anbeissen der Blüte; ich beobachtete bei Kiel Bombus terrester L. als Honigdieb.

Alfken beobachtete bei Bremen Megachile maritima K. ♀, sowie auf Juist Osmia maritima Friese ♀; Leege auf Juist: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Osmia maritima Friese ♀, hfg., psd., sgd. B. Lepidoptera: a) *Sphingidae*: 2. Deilephila galii Rott. b) *Noctuidae*: 3. Chariclea umbra Hfn., s. hfg.

798. Ph. multiflorus Willd. [H. M., Befr. S. 258, Kirchner a. a. O.; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung dieser Art, welche ganz mit derjenigen der vorigen übereinstimmt, ist zuerst von Farrer (Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1868, S. 256—260) beschrieben. Nach Ogle (Pop. Sc. Rev. 1870, S. 166) sind die Blüten bei Bienenabschluss unfruchtbar; nach Kirchner besitzen sie die Fähigkeit, sich mit vollem Erfolge selbst zu befruchten. — Die Honigbiene und andere kleine Bienenarten, welche zu schwach sind, das Schiffchen abwärts zu drücken, benutzen die Löcher, welche Bombus terrester L. in den Kelch beisst, um Honig zu stehlen. Kräftigere Bienenarten mit hinreichend langem Rüssel fliegen, nach Herm. Müller (Befr. S. 258), auf den linken Flügel der Blume und berühren, indem sie den Rüssel in den Blütengrund zwängen, mit der Basis des Rüssels zuerst die Narbe, welche, wie bei der vorigen Art geschildert, dadurch mit dem aus früher besuchten Blüten mitgebrachten Pollen belegt wird. Indem sie nun die Flügel und das mit demselben verbundene Schiffchen stärker abwärts drücken, tritt aus der röhrigen und zu beinahe 2 Umläufen schneckenförmig gedrehten Schiffchenspitze die ebenso gedrehte Griffelspitze in der Weise hervor, dass die Narbe sich nach links unten kehrt und die mit Pollen behaftete Griffelbürste den Grund des Bienenrüssels berührt und mit neuem Pollen behaftet. Es ist daher bei eintretendem Insektenbesuche Fremdbestäubung gesichert, Selbstbestäubung ausgeschlossen. Letztere kann, nach H. Müller, auch nicht spontan eintreten, da die Narbe aus der Schiffchenspitze hervorragt, während der Pollen in derselben eingeschlossen ist.

Als normal saugenden Besucher sah ich bei Kiel einige Male Bombus hortorum L. ♀; Schletterer führt für Tirol Eucera longicornis L. als Besucher auf.

799. Apios tuberosa Mch. ist, nach Loews Untersuchungen (Flora 1891), eine Schmetterlingsblume, bei welcher durch Festlegung des Schiffchens eine

mechanische Verbindung zwischen letzterem und den Flügeln aufgegeben und damit gleichzeitig das Hervorpressen von Antheren und Narbe aus dem Schiffchen, die gewöhnliche Art der Pollenausstreuung auf die Unterseite des Besuchers und die durch letzteren herbeigeführte Belegung der Narbe mit Pollen, unmöglich gemacht ist. Zum Ersatz dafür hat die Blüte durch entgegengesetzte Orientierung von Narbe und Antheren eine anderweitige Sicherung der Fremdbestäubung gewonnen und ausserdem durch Kürzung und Freilegung der Honigzugänge den Insekten den Nektargenuss erleichtert. (Vergl. S. 264.)

800. Alhagi camelorum Fischer.

Als Besucher beobachtete Morawitz im Kaukasus die Bupreslide Sphenoptera karelini Falderm.

39. Familie **Rosaceae** Juss.

[Einschliesslich Drupaceae DC. (Amygdalaceae Juss.) und Pomaceae Lindley].

H. M., Befr. S. 216, 217; Knuth, Nordfries. Ins. S. 65, 66; Grundriss S. 51, 52.

Der Schauapparat ist in dieser Familie bei den einzelnen Gattungen in sehr verschiedener Weise ausgebildet: von den unscheinbaren, winzigen Blüten von Alchemilla bis zu den grossen, weithin sichtbaren Blumen der Rosen finden sich mancherlei Übergänge. Ebenso verschiedenartig, selbst bei den Arten derselben Gattung, sind die Blütenstände: teils stehen die Blüten einzeln oder zu zweien (Mespilus-, Cydonia-, Dryas-, Geum- und Rosa-Arten u. s. w.), teils bilden sie mehr oder minder reichverzweigte, doldige, kopfige, traubige, trugdoldige oder rispige Blütenstände (Spiraea, Crataegus, Pirus, Sorbus, Alchemilla, Sanguisorba, Amygdalus, Prunus, Potentilla, Agrimonia etc.). Viele Rosaceen sondern Honig ab, und zwar an einer ringförmigen Stelle der inneren Kelchwand. Die Menge des abgesonderten Nektars ist eine sehr verschiedene: von der reichlichen Absonderung sichtbarer Tropfen, z. B. bei Rubusarten und Geum rivale, bis zu der kaum mehr erkennbaren, aber von den Insekten noch gern beleckten Schicht bei Alchemilla und Potentilla finden sich mancherlei Zwischenstufen. Manche Arten sind völlig honiglos, einzelne sogar windblütig. Unsere Rosaceen gehören also folgenden Blumenklassen an:

W: Sanguisorba minor.
Po: Rosa, Ulmaria, Aruncus, Kerria.
A: Alchemilla, Sibbaldia, Amelanchier vulgaris.
AB: Amygdalns, Prunus, Geum, Potentilla, Spiraea, Crataegus.
B: Rubus, Comarum, Sorbus, Fragaria, Persica.

Es ist daher der Blütenbesuch bei den verschiedenen Arten ein sehr verschiedener: in erster Linie sind die Fliegen (besonders Schwebfliegen) und kürzerrüsselige Bienen (Anthrena, Halictus) die Befruchter, zu denen in den augenfälligeren und honigreicheren Blumen langrüsselige Bienen, sowie Käfer und

selbst Schmetterlinge kommen. Bei eintretendem Insektenbesuche ist Fremdbestäubung häufig durch Protogynie (Prunus, Amygdalus, Spiraea-Arten, Geum, Fragaria, Crataegus, Sorbus, Pirus), bei Homogamie (Persica-, Prunus-Arten, Rosa- und Potentilla-Arten) durch Abwendung der Staubblätter von den Narben, selten durch Protandrie (Rubus caesius) oder teilweise Diklinie (Sanguisorba minor) begünstigt oder gesichert. Bei ausbleibendem Insektenbesuche scheint in zweigeschlechtigen Blüten regelmässig spontane Selbstbestäubung einzutreten.

175. Amygdalus L.

Hellrosenrote oder weisse, protogynische Blumen mit halbverborgenem Honig, welcher vom unteren Teile des becherförmigen Kelches abgesondert wird.

801. A. communis L. (Prunus Amygdalus Stokes). Der Nektar wird, nach Kirchner (Flora S. 460, 461), innen an dem gelb gefärbten unteren Teile des becherförmigen Kelches abgesondert. Gegen Regen und unberufene Gäste wird er durch Wollhaare geschützt, welche den Fruchtknoten und den unteren Teil des Griffels bedecken. Die zahlreichen Staubblätter sind in sehr ungleicher Höhe dem Kelche eingefügt, so dass ihre Antheren zum Teil mit der Narbe gleich hoch stehen, zum Teil sie überragen. Dieselbe ist beim Öffnen der Blüte bereits entwickelt; später springen die Antheren allmählich auf und bedecken sich ringsum mit Pollen, so dass nun bei eintretendem Insektenbesuche sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung eintreten kann. Letztere kann auch spontan leicht erfolgen.

Als Besucher sah ich (Bijdragen) an kultivierten Pflanzen: A. Diptera: *Syrphidae:* 1. Eristalis tenax L., sgd. und pfd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Bombus terrester L. ♀ sgd.; 3. Halictus cylindricus F. ♀, sgd. Die Hummel setzte sich meist auf die Kronblätter und kroch dann unter die Staubblätter, um so zum Honig zu gelangen. Dabei streifte sie mit dem Rücken die Antheren, kam aber mit der Narbe gar nicht in Berührung. In selteneren Fällen flog sie auf die Blütenmitte, also auf die Narben und kroch dann zu den Staubblättern, so dass sie ihre Unterseite mit Pollen bedeckte; sie bewirkte in diesem Falle also Kreuzung. b) *Vespidae*: 4. Vespa sp., sgd.

Ducke beobachtete bei Triest als häufigen Besucher die rotpelzige Mauerbiene Osmia cornuta Ltr. ♀ ♂; Schletterer bei Pola die Apiden: 1. Bombus terrester L.; 2. Xylocopa violacea L.

Die Laubblätter besitzen (Kirchner, Flora S. 461) Nektarien, welche von Ameisen und Wespen besucht werden, die der Pflanze Schutz gegen Raupen und andere schädliche Tiere gewähren.

802. A. nana L. (Prunus nana Stokes). Die Einrichtung auch dieser Art hat Kirchner (Neue Beobachtungen S. 36) nach Blüten kultivierter Pflanzen beschrieben. Die Länge der Kelchröhre beträgt bis zu ihrer Spaltung 10 mm, ihr Durchmesser am Schlunde 4 mm; nach unten zu verengt sie sich noch etwas. Der untere Teil ihrer Innenwand ist gelb gefärbt und sondert Nektar aus, welcher wie bei voriger Art dadurch gegen Regen und unberufene Gäste geschützt ist, dass der Fruchtknoten und der Griffel, soweit letzterer in der Kelchröhre steckt, mit reichlichen wolligen Haaren besetzt sind. Der obere,

unbehaarte Teil des Griffels ragt 2—3 mm aus dem Kelche hervor. Auch hier sind die Staubblätter in sehr ungleicher Höhe dem Kelche (becherförmigen Blütenboden) eingefügt und die Staubfäden verschieden lang, so dass die Antheren der kürzesten mit der Narbe in gleicher Höhe oder etwas tiefer stehen, während die längeren sie überragen. Wenn die Blüte sich öffnet, sind die Antheren noch geschlossen; die bereits entwickelte Narbe wird anfangs von den senkrecht in die Höhe ragenden Staubblättern verdeckt. Später springen die Antheren nach einander ohne erkennbare Reihenfolge auf und bedecken sich ringsum mit Pollen, so dass nunmehr auch spontane Selbstbestäubung leicht eintreten kann. Ob dieselbe von Fruchtbarkeit begleitet ist, erscheint zweifelhaft, da die von Kirchner zahlreich beobachteten Sträucher nur selten Früchte ansetzten.

176. Persica Tourn.

Homogame, hellrosenrote Blumen mit verborgenem Nektar, der im Kelchgrunde abgesondert wird.

803. P. vulgaris Miller (Prunus Persica Stokes, Amygdalus Persica L.). [H. M., Weit. Beob. II. S. 244; Kirchner, Neue Beob. S. 36, 37; Knuth, Bijdragen.] — Der becherförmige Teil des Kelches ist bis zur Trennung in die fünf Zipfel 8 mm lang; die untersten 5 mm sind, nach H. Müller, mit einer orangefarbigen Schicht ausgekleidet, welche Nektar aussondert. Die Blüten sind daher mehr für den Besuch langrüsseliger Insekten eingerichtet, als die übrigen Blumen dieser Familie. Nach Kirchner sind in den homogamen Blüten die Wurzeln der Staubfäden so gegen den Griffel gebogen, dass sie dicht neben einander liegend den Eingang zum Kelche und zu dem darin enthaltenen Nektar verschliessen. Die Blütengrösse ist je nach der Sorte sehr verschieden.

Als Besucher beobachtete ich in Kieler Gärten die Honigbiene sgd., Bombus lapidarius L. ☿ (sgd.) und B. terrester L. ♀ (sgd.). Kirchner sah in Württemberg Apis, Bombus sp., Vanessa urticae L. H. Müller beobachtete ausser Meligethes mehrere Bienen, nämlich: 1. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂, psd. und sgd.; 2. Bombus terrester L. ♀, sgd.; b) Osmia cornuta Latr. ♀ ♂, sgd.; 2. O. rufa L. ♂, sgd. Schletterer beobachtete bei Pola die Apiden: 1. Bombus terrester L.; 2. Xylocopa violacea L.; Plateau in Belgien: 1. Apis (hfg.); 2. Bombus lapidarius L.; 3. Osmia bicornis L.

177. Prunus L.

Weisse, homogame oder protogynische Blumen mit halb oder ganz verborgenem Honig, welcher im Kelchbecher abgesondert wird.

804. P. Armeniaca L. Die weissen, mit rötlichem Anfluge versehenen honigduftenden Blüten sind, nach Kirchner (Neue Beob. S. 37), homogam. Der rote Kelch bildet einen 7—8 mm tiefen Becher, dessen unterer orangegelber Wandteil den Nektar aussondert, so dass dieser ganz verborgen ist. Die Staubblätter stehen gerade aufrecht oder sind etwas nach aussen gerichtet, so dass der Zugang zum Nektar nicht verschlossen ist. Fruchtknoten und unterer Teil des Griffels sind zum Honigschutz behaart.

Als Besucher beobachtete H. Müller (Weit. Beob. II. S. 244) ausschliesslich Hymenopteren, nämlich: a) *Apidae*: 1. Anthrena fasciata Wesm. ♀, psd.; 2. A. parvula K. ♀, psd.; 3. Halictus leucozonius Schrk. ♀, sgd.; 4. H. sexstrigatus Schenck ♀, psd., sgd.; 5. Osmia rufa L. ♂, zahlreich, sgd. b) *Pteromalidae*: 6. Chalcis sp., sgd. Schletterer sah bei Pola die Holzbiene Xylocopa violacea L.

805. P. domestica L. [Kirchner, Beitr. S. 35; H. M., Befr. S. 216; Knuth, Bijdragen.] — Die weissen, etwas grünlich schimmernden Blüten sind, nach Kirchner, protogynisch, während H. Müller sie als homogam bezeichnet. Der erste (weibliche) Zustand dauert, nach Kirchner, fast zwei Tage, dann erst springen die Antheren auf; in diesem zwittrigen Zustande verbleiben die Blüten drei Tage, so dass die Gesamtblühzeit fünf Tage beträgt. Fremdbestäubung ist daher im ersten Blütenzustande gesichert. Da die Narbe die inneren Staubblätter überragt, während die äusseren ihr an Länge gleich sind, so bewirken Insekten, welche den von der inneren fleischigen Wandung des Kelches abgesonderten Nektar saugen, vorzugsweise Fremdbestäubung, da sie in derselben Blüte Narbe und Antheren meist mit verschiedenen Seiten ihres Körpers berühren. In nicht ganz senkrecht stehenden Blüten kann bei ausbleibendem Insektenbesuche im zweiten Blütenzustande durch Hinabfallen von Pollen aus den äusseren, längeren Staubblättern auf die Narbe leicht spontane Selbstbestäubung eintreten.

Als Besucher sah ich bei Kiel: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Bombus terrester L. ♀, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Pieris sp., sgd.

Als Besucher von Prunus domestica, avium und cerasus nennt Herm. Müller (Befr. S. 216):

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L., sgd.; 2. E. tenax L.; 3. Rhingia rostrata L., sgd., häufig. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂, psd. und sgd., sehr zahlreich; 5. A. fulva Schrk. ♀, sgd. und psd.; 6. Apis mellifica L. ☿, sgd., sehr häufig; 7. Bombus hortorum L. ♀, sgd.; 8. B. lapidarius L. ♀, sgd.; 9. B. terrester L. ♀, sgd.; 10. Osmia cornuta Latr. ♀ ♂, sgd.; 11. O. rufa L. ♀ ♂, sgd., häufig. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 12. Pieris brassicae L., sgd.; 13. P. napi L., sgd.; 14. P. rapae L., sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen die Biene Anthrena tibialis K. ♀.

Mac Leod sah Prunus domestica in Flandern von Apis besucht. (Bot. Jaarb. VI. S. 325).

806. P. cerasifera Ehrh. [Knuth, Bijdragen] scheint, nach Focke, isoliert ziemlich unfruchtbar zu sein.

Als Besucher sah ich: Anthrena albicans Müll. ♀, sgd.

807. P. insititia L. Nach Kirchner (Beitr. S. 35) stimmt die Blüteneinrichtung dieser Art mit derjenigen von P. domestica überein, doch ist Fremdbestäubung dadurch mehr begünstigt, dass der Griffel zuweilen noch etwas länger als die längsten Staubblätter ist.

Als Besucher sah ich (Bijdragen) in Kieler Gärten nur Anthrena albicans Müll. ♀, sgd.

808. P. avium L. Die Angaben von Ch. K. Sprengel und H. Müller (Befr. S. 216) ergänzt O. Kirchner (Beitr. S. 32—34) zu folgender Darstellung: Die rein weissen Blüten besitzen einen schwachen, angenehmen Duft. Die Blumenkrone breitet sich gewöhnlich nicht flach aus, sondern bildet ein fast

halbkugliges Glöckchen von 10—12 mm Tiefe und 17—25, durchschnittlich 22 mm Durchmesser, welches sich in der Regel auf einem herabhängenden Stiele nach unten öffnet. Durch diese Form und Stellung der Blüte werden die Staubblätter und der Stempel der Süsskirsche viel besser gegen Regen geschützt, als die Blüten unserer anderen Obstsorten. Die Zeitdauer des Blühens einer Blüte beträgt 7—8 Tage. Die Blüten sind homogam, ohne dass spontane Selbstbestäubung regelmässig erfolgen kann. Die Staubblätter sind von verschiedener Länge: die am weitesten nach innen stehenden sind nur 2—3 mm, die äussersten 9—11 mm lang.

Mit dem Öffnen der Blüte ist die Narbe entwickelt; sie steht mit den längsten Staubblättern etwa in gleicher Höhe. Diese sind nach den Seiten hin abgespreizt, ihre Antheren bis auf die von einigen kurzen (inneren) noch geschlossen; der Pollen der geöffneten kann kaum auf die Narbe gelangen. Das Aufspringen der Antheren schreitet dann ziemlich unregelmässig nach aussen fort, so dass am zweiten Tage nach dem Aufblühen noch eine Anzahl der äusseren Staubbeutel geschlossen ist, die sich dann im Laufe dieses Tages nach aussen öffnen. Der Griffel überragt nun in der Blütenmitte die schräg nach aussen gespreizten Staubblätter. In dieser Lage bleiben die genannten Organe bis zum Verblühen, so dass spontane Selbstbestäubung nur zufällig und nicht häufig eintreten kann. Besuchende Insekten, welche den Kopf und Rüssel zur Erlangung des von der Innenseite des Kelches abgesonderten Honigs in den Blütengrund senken, werden in derselben Blüte meist mit entgegengesetzten Körperseiten Narbe und Pollen berühren, mithin meist Fremdbestäubung herbeiführen, während pollenfressende ebenso gut Fremd- als Selbstbestäubung bewirken.

Als Besucher sah ich (Bijdragen) bei Kiel: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L., sgd.; 2. Rhingia rostrata L., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 4. Bombus lapidarius L. ♀ ♂, sgd.

Herm. Müller beobachtete bei Jena (Weit. Beob. II. S. 244):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Tetrops praeusta L. b) *Chrysomelidae*: 2. Haltica sp. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthophora aestivalis Pz. ♂ ♀, sgd. und psd.; 4. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 5. Halictus maculatus Sm. ♀, psd.; 6. Osmia aurulenta Pz. ♂ ♀, sgd.; 7. O. fusca Christ. ♀, psd.

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 37): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena combinata Chr. ♀, sgd.; 2. A. nigroaenea K. ♀, sgd.; 3. A. pilipes F. ♀, sgd.; 4. A. tibialis K. ♂, sgd.; 5. A. varians K. f. helvola L. ♀, sgd.; 6. Nomada alternata K. ♂; 7. Osmia rufa L. ♀, sgd. Mac Leod sah in Flandern Apis, Bombus terrester L. (Bot. Jaarb. VI. S. 323).

809. P. Cerasus L. Die Untersuchungen O. Kirchners (Beitr. S. 34, 35) haben auch für diese Art nicht unbedeutende Abweichungen von der durch Sprengel und Müller gegebenen Darstellung der Blüteneinrichtung geliefert: Die nach Bittermandeln riechenden Blüten stehen der Mehrzahl nach auf wagerechten, nicht selten auch schräg aufwärts oder abwärts gerichteten Stielen. Ihre Kronblätter breiten sich flach aus, so dass der Blütendurchmesser 28—31, im Durchschnitt 30 mm beträgt. Die Blühzeit der Einzelblüte ist 7—8 Tage. Die Blüten sind protogynisch, (H. Müller bezeichnete sie als homogam). Die Narbe steht mit den Antheren der längsten Staubblätter in etwa gleicher Höhe.

Wenn die Blüte sich öffnet, ist die Narbe bereits entwickelt, aber sämtliche Antheren sind noch geschlossen, so dass bei jetzt eintretendem Insektenbesuche Fremdbestäubung erfolgen muss. Indem die Blüte sich vollständig ausbreitet, beginnen schon im Laufe des ersten Tages die Antheren der inneren Staubblätter aufzuspringen. Das Aufspringen der Staubbeutel schreitet nun nach aussen fort, wobei die Staubblätter nach aussen spreizen, so dass in der grossen Mehrzahl der Blüten spontane Selbstbestäubung nicht erfolgen kann.

Als Besucher sah ich (Bijdragen) bei Kiel eine kleine Biene: Anthrena albicans Müll. ♀, sgd.

Schmiedeknecht beobachtete in Thüringen Bombus pratorum L. ♀; Schenck in Nassau die Schmarotzerbienen Nomada fabriciana L., var. nigrita Schck. und N. rhenana Mor.; Alfken und Höppner (H.) bei Bremen: *Apidae:* 1. Anthrena albicans Müll. ♀; 2. A. albicrus K. ♀; 2. A. argentata Sm. ♀; 3. Bombus agrorum F. ♀ (H.); 4. B. derhamellus K. ♀ (H.); 5. B. lapidarius L. ♀ (H.); 6. B. terrester L. ♀ (H.); 7. Nomada alboguttata H.-Sch. ♂; 8. Osmia rufa L. ♀; Friese in Mecklenburg Osmia rufa L., hfg.; Loew in Brandenburg (Beiträge S. 37): Anthrena propinqua Schck.; Plateau in Belgien: Anthrena fulva Schr. (= A. vestita F.); 2. Apis; 3. Osmia bicornis L.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 53) wurden Apis und 1 Schmarotzer-Hummel als Besucher beobachtet.

810. P. spinosa L. [H. M., Befr. S. 215; Weit. Beob. II. S. 244; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 323—324; Knuth, Bijdragen.] — Die weissen, bei der Hauptform früher als die Blätter erscheinenden, duftenden Blüten bedecken in so grosser Zahl die dunklen Zweige des dornigen, stark verästelten Strauches, dass dieselben weithin sichtbar sind und zur Zeit der Blüte des Schwarzdorns die augenfälligste Erscheinung der Flora bildet. Die Blüten werden daher auch von zahlreichen Insekten besucht, die dem im Grunde des Kelches reichlich abgesonderten Nektar nachgehen oder Pollen sammeln. Sie sind protogynisch: beim Aufblühen sind die Antheren noch geschlossen, während der Griffel die um die Blütenmitte zusammengekrümmten Staubblätter um einige mm überragt, so dass, da die Narbe bereits empfängnisfähig ist, durch anfliegende Insekten, welche schon eine ältere mit Pollen versehene Blüte besucht haben, Fremdbestäubung herbeigeführt werden muss. Später strecken sich die Staubblätter, spreizen auseinander und öffnen ihre Antheren. Auch der Griffel streckt sich noch, so dass er die kürzeren Staubblätter etwas überragt. Auch jetzt ist die Narbe noch empfängnisfähig, so dass bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung stattfinden kann.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) und ich (!):

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes, hld. (1, !). B. Diptera: a) *Bibionidae*: 2. Bibio marci L., hld. (1). b) *Empidae*: 3. Empis rustica Fall., sgd. (1). c) *Muscidae:* 4. Anthomyiaarten, sgd. (1); 5. Chlorops, sgd. (1); 6. Musca domestica L., sgd. (!); 7. Scatophaga merdaria F., sgd. (1); 8. S. stercoraria L., sgd. (1, !); 9. Sepsis, sgd., häufig (1). d) *Syrphidae*: 10. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd. (1); 11. E. intriacrius L., w. v. (1); 12. E. nemorum L., w. v. (1); 13. E. tenax L., w. v. (1, !); 14. Rhingia rostrata L., sgd. (!). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 15. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂, sgd. und psd. (1, !); 16. A. atriceps K. ♀ ♂, sgd. (1); 17. A. dorsata K. ♀, psd. (1); 18. A. fasciata Wesm. ♂, sgd. (1); 19. A. fulva Schrank ♀, sgd. und psd. (1); 20. A. fulvicrus K. ♀ ♂. sgd. (1); 21. A. gwynana K. ♀, sgd. und psd. (1); 22. A. parvula K. ♀, w. v. (1, !); 23. A. eximia

Smith ♀, w. v. (1); 24. A. schrankella Nyl. ♀, psd. (1); 25. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd. (1, !); 26. Bombus lapidarius L. ♂, sgd. (1); 27. Halictus albipes F. ♀, häufig, sgd. und psd. (1); 28. H. cylindricus F. ♀, w. v. (1); 29. Nomada succincta Pz. ♂, sgd. (1); 30. Osmia rufa L ♂, sgd. (1). b) *Tenthredinidae*: 31. Dolerus gonager Kl., sgd. (1). D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 32. Vanessa io L., andauernd sgd. (1).

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Bombylius major L., mehrfach, sgd. b) *Muscidae*: 2. Sarcophaga carnaria L., sgd. c) *Syrphidae*: 3. Eristalis arbustorum L., s. hfg., sgd. und pfd.; 4. E. intricarius L., w. v.; 5. Helophilus pendulus L., w. v.; 6. Platycheirus albimanus F.; 7. Syritta pipiens L.; B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 8. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂; 9. A. albicrus K. ♀ ♂; 10. A. extricata Sm. ♀; 11. A. flavipes Pz. ♀; 12. A. helvola L. ♂; 13. A nitida Fourc. ♀; 14. A. varians K ♀ ♂; 15. Apis mellifica L. ☿, s. hfg., sgd.; 16. Halictus flavipes F. ♀; 17. H. morio F. ♀; 18. H. nitidiusculus K. ♀; 19. Nomada alternata K. ♀; 20. N. lineola Pz. ♂, sgd; 21. N. succincta Pz. ♂; 22. Osmia rufa L. ♂. b) *Tenthredinidae*: 23. Hoplocampa ferruginea F.; 24. H. rutilicornis Klg.; Gerstäcker bei Berlin die Männchen der Mauerbiene Osmia aurulenta Pz., hfg.

Schiner beobachtete in Österreich die Schwebfliege Mallota fuciformis F.; v. Dalla Torre in Tirol die Biene Halictus smeathmanellus K. ♀ ♂; dieselbe giebt Schletterer für Tirol als Besucher an; derselbe beobachtete ferner bei Pola Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena carbonaria L., hfg.; 2. A. deceptoria Schmiedekn.; 3. A. thoracica F.; 4. Bombus terrester L. b) *Vespidae*: 5. Polistes gallica L. Schmiedeknecht sah in Thüringen die Apiden: 1. Anthrena congruens Schmiedekn.; 2. A. eximia Smith; Saunders in England die seltene Erdbiene Anthrena bucephala Steph. mit ihrem Schmarotzer, der schönen Nomada xanthosticta K.; Smith in England Anthrena bimaculata K.

811. P. Padus L. [H. M., Befr. S. 215; Weit. Beob. II. S. 244; Knuth, Bijdragen.] — Die Einrichtung der weissen, zu vielblütigen, meist hängenden Trauben vereinigten, stark riechenden Blüten stimmt, nach H. Müller, in Bezug auf die Protogynie mit derjenigen von P. spinosa überein; doch bleiben die Staubblätter während der ganzen Blütezeit etwas einwärts gekrümmt, so dass im zweiten (zwittrigen) Blütenzustande bei Insektenbesuch noch leichter Selbstbestäubung eintritt, als bei voriger Art. Die inneren Staubblätter öffnen ihre Antheren, während sie unter die Narbe hinabgekrümmt sind, so dass sie beim Aufrichten den Narbenrand streifen müssen, und so bei ausbleibendem Insektenbesuche regelmässig spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Als Besucher der nach Trimethylamin riechenden Blüten sah ich bei Kiel an Gartenpflanzen nur Musciden: 1. Calliphora vomitoria L.; 2. Lucilia caesar L.; 3. Musca domestica L.; 4. Sarcophaga carnaria L., sämtlich sgd.

Herm. Müller beobachtete:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Grammoptera ruficornis Pz., hld. b) *Malacodermata*: 2. Dasytes sp., hld. c) *Mordellidae*: 3. Anaspis rufilabris Gyll., hld. d) *Nitidulidae*: 4. Meligethes, hld. B. Diptera: *Empidae*: 5. Empis livida L., sgd.; 6. E. rustica Fall., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Anthrena parvula K. ♀, sgd.

F. F. Kohl beobachtete in Tirol die Goldwespe: Ellampus aeneus F.

812. P. Mahaleb L. Auch diese Art ist, nach Kirchner (Neue Beob. S. 37), schwach protogynisch. Von den anfangs aufrecht stehenden oder etwas nach innen gebogenen Staubblättern spreizen sich die äusseren später nach auswärts. Der Griffel, welcher beim Beginn des Blühens den kürzesten Staubblättern an Länge gleichkommt, erreicht später die Länge der längsten.

Schletterer beobachtete als Besucher bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena morio Brull.; 2. A. thoracica F.; 3. Bombus argillaceus Scop. b) *Vespidae*: 4. Polistes gallica L.

178. Rosa Tourn.

Homogame, zuweilen schön duftende, meist grosse, rosa oder weisse, seltener gelbe Blumen ohne Honig (einzelne Arten, vielleicht mit flacher Honigschicht am Kelchrande). Der Mangel an Nektar wird durch reichlichen Pollen ersetzt.

813. R. canina L. [H. M., Befr. S. 204; Weit. Beob. II. S. 239; Mac Leod, B. Jaarb. VI, S. 307—308; Heinsius, B. Jaarb. IV, S. 55—57; Knuth, Nordfr. Ins. S. 70, 154.] — Die hellrosa gefärbten, wohlriechenden Blumen sind homogam und auch wohl nektarlos. Obgleich, nach H. Müller, der obere Rand der Kelchröhre innerhalb der Einfügung der Staubfäden einen dicken, fleischigen Ring besitzt, so scheint dieser doch keinen Nektar auszusondern. Dieser Ring hat, nach Heinsius, zwar den Bau eines Nektariums, aber die Honigabsonderung ist zu gering, als dass man die Blüte zu den Honigblumen rechnen könnte. Da die Staubblätter sich beim Öffnen der Blüte nach aussen biegen und die Kronblätter ziemlich aufwärts gerichtet bleiben, so bietet der erwähnte Ring nebst den in seiner Mitte hervorragenden Narben den besuchenden Insekten den bequemsten Anfliegeplatz, wodurch dann Fremdbestäubung bevorzugt ist. Bei ausbleibendem Insektenbesuche tritt in allen Blüten, welche nicht zufällig ganz aufrecht stehen, durch Hinabfallen von Pollen auf die Narbe spontane Selbstbestäubung ein.

Als Besucher sah ich auf der Insel Amrum die Honigbiene, psd.; Mac Leod in Flandern 1 Hummel, 1 Muscide, 2 Käfer (Bot. Jaarb. VI. S. 308, 380); Heinsius in Holland 3 Schwebfliegen (Didea intermedia Loew ♀, Eristalis arbustorum L. ♀, E. horticola Deg. ♂), 2 Musciden (Anthomyia sp. ♂, Aricia vagans Fall. ♂) und 1 Käfer (Cetonia metallica F. = C. floricola Hbt.) als Besucher (B. Jaarb. IV. S. 57).

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) beobachteten:

A. Coleoptera: a) *Buprestidae*: 1. Anthaxia nitidula L., in den Blüten (2). b) *Cerambycidae*: 2. Stenocorus inquisitor F. (1); 3. Strangalia maculata Poda (1). 4. St. nigra L., Antheren und zarte Blütenteile überhaupt benagend (1). c) *Chrysomelidae:* 5. Luperus flavipes L. (1). d) *Cleridae*: 6. Trichodes alvearius F. ♀ (2); e) *Dermestidae*: 7. Anthrenus pimpinellae F., häufig, pfd. (1); 8. A. scrophulariae L., w. v. (1). f) *Mordellidae*: 9. Anaspis frontalis L. (1); 10. Mordella aculeata L. (1). g) *Nitidulidae*: 11. Meligethes, häufig (1). h) *Scarabaeidae*: 12. Cetonia aurata L., Narben und Antheren abweidend und grosse Löcher in die Blumenblätter fressend (1. 2); 13. Oxythyrea stictica Poda, w. v. (1); 14. Phyllopertha horticola L., w. v. (1). i) *Telephoridae*: 15. Anthocomus fasciatus L. (1); B. Diptera: *Syrphidae*: 16 Helophilus floreus L., pfd. (1); 17. Syritta pipiens L., häufig, pfd. (1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 18. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂, psd. und pfd. (1); 19. A. fucata Sm. ♀, psd. (1); 20. Apis mellifica L. ☿, psd. (1); 21. Halictus nitidus Schenck ♀, psd. (1); 22. Megachile circumcincta K. ♀, psd. (1); 23. Osmia rufa L. ♀, psd. (1); 24. Prosopis communis Nyl. ♀ ♂, pfd., häufig (1).

Schenck sah in Nassau Anthrena labialis K. ♂; Redtenbacher bei Wien den Blattkäfer Cryptocephalus 12 punctatus F. v. Dalla Torre und Schletterer beobachteten in Tirol die Biene Anthrena propinqua Schck. ♀.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 62) wurden Apis (häufig), 3 Hummeln, 1 kurzrüsselige Biene, 1 Goldwespe, 1 Blattwespe, 2 Musciden und 5 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

814. R. repens Scopoli (R. arvensis Hudson). Die Einrichtung der weissen, duftenden, gleichfalls honiglosen Blüten stimmt, nach Kirchner, mit derjenigen der vorigen Art überein. Nach Kerner sind die Blüten von morgens 4 Uhr bis abends 9 Uhr geöffnet; ihre Blütedauer beträgt zwei Tage.

815. R. pimpinellifolia DC. (R. spinosissima Smith). [Knuth, Ndfr. Ins. S. 69, 70, 154.] — Die Blüteneinrichtung habe ich in den Dünen besonders der Insel Röm untersuchen können, doch habe ich dort nur wenige Besucher zu beobachten Gelegenheit gehabt. Der Durchmesser der weissen Blumenkrone beträgt etwa 3 cm. Mit dem Aufblühen ist die gleichzeitige Entwickelung der Antheren und Narben verbunden. Die Staubblätter biegen sich zwar von den Narben ab, so dass bei eintretendem Insektenbesuche auch Fremdbestäubung möglich ist, doch wird bei Ausbleiben desselben spontane Selbstbestäubung eintreten, weil beim Anschlagen der kleinen Pflanze gegen den Boden infolge der auf den Inseln häufigen und heftigen Winde leicht Pollen auf die nahe Narbe übertreten kann.

Als Besucher sah ich auf der Insel Röm mehrere pollenfressende Musciden. einige pollenfressende Käfer und Forficula.

Verhoeff beobachtete auf Norderney: A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Phyllopertha horticola L., hfg., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus terrester L. 1 ☿, psd.

816. R. rubiginosa L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 239, 240; Knuth, Ndfr. Ins. S. 70, 154.] — Ausser den Blüten duften bei dieser Art auch die Laubblätter; letztere dienen also auch der Anlockung der Insekten. Die lebhaft rosa Blüten bieten den letzteren nicht nur Pollen, wie die anderen Arten dieser Gattung, sondern, wie bereits H. Müller nachwies, auch etwas Nektar, der in einer ganz flachen Schicht auf dem breiten fleischigen Rande des Kelches ausgeschieden wird. Auch die Blüten dieser Art sind schwach protogynisch, so dass bei Insektenbesuch anfangs Fremdbestäubung erfolgen muss. Im Beginn des Blühens ragen nämlich in der Blütenmitte zahlreiche ausgebildete Narben dicht aneinander gedrängt als polsterförmige Anschwellungen hervor und bieten für die Insekten eine bequeme Anflugstelle und Standfläche. Die Staubblätter sind jetzt noch nach auswärts gebogen, und ihre Antheren sind noch geschlossen. Später krümmen sich die Staubfäden mit dem Aufspringen der Antheren über der Blütenmitte zusammen, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgt. Nach Kerner sind die Blumen von 5 Uhr morgens bis 9 Uhr abends geöffnet.

Als Besucher sah ich auf der Insel Amrum nur die Honigbiene psd.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Chrysomelidae*: 1. Crytocephalus sericeus L., Blütenteile fressend; 2. Luperus flavipes L., häufig. b) *Telephoridae*: 3. Danacea pallipes Pz., in grösster Zahl in den Blüten. B. Diptera: *Stratiomyidae*: 4. Oxycera pulchella Mg., einzeln. C. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Bombus pratorum L. ☿, psd.; 6. B. terrester L. ☿, psd.

817. R. alpina L. sah Herm. Müller (Alpenbl. S. 215) von einer kleinen Biene (Halictus) besucht.

818. R. centifolia L. [H. M., Befr. S. 205; Weit. Beob. II. S. 239; Knuth, Bijdragen] und andere kultivierte, gefüllte Arten sah ich(!) ziemlich häufig

von Insekten besucht; Herm. Müller (1) giebt eine noch grössere Anzahl von Besuchern von R. centifolia an:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Clytus arietis L., zarte Blütenteile, namentlich Antheren, verzehrend (1); 2. Grammoptera ruficornis F., sehr zahlreich. w. v. (1); 3. Strangalia atra Laich., w. Clytus (1); 4. St. attenuata L., w. v. (1). b) *Cistelidae*: 5. Cistela murina L., w. Clytus (1). c) *Dermestidae*: 6. Anthrenus fuscus Latr., selten (1); 7. A. pimpinellae F. (1); 8. A. scrophulariae L., häufig (1). d) *Mordellidae*: 9. Anaspis ruficollis F., w. Clytus (1); 10. Mordella aculeata L., w. v. (1). e) *Nitidulidae*: 11. Meligethes, in Menge (1, !). f) *Scarabaeidae*: 12. Cetonia aurata L., Blütenteile fressend (1, !); 13. Melolontha vulgaris L., w. v. (1, !); 14. Phyllopertha horticola L., w. v. (1, !). g) *Telephoridae*: 15. Anthocomus fasciatus L., häufig (1); 16. Dasytes sp., selten (1).

Kohl giebt die Grabwespe Crabro peltarius Schreb. ♀ ♂ als Besucher an.

819. R. alba L. Borbás beobachtete in Gärten bei Vésztö (Ungarn) an Sträuchern mit gefüllten Blumen 2—3 ausgebildete Früchte, welche keimfähige Samen enthielten.

820. R. pomifera Hermann.

Als Besucher beobachteten v. Dalla Torre und Schletterer in Tirol die Bienen: 1. Halictus albipes F.; 2. H. interruptus Pz.; 3. H. tumulorum L.; 4. Osmia leucomelaena K.; 5. Prosopis sinuata Schck. ♂.

179. Rubus L.

Weisse oder rötliche, homogame oder schwach protandrische oder schwach protogynische, manchmal auch diöcische Blumen (R. Chamaemorus) mit verborgenem Nektar, welcher von einem fleischigen Ringe des Kelchrandes innerhalb der Staubblätter in reichlicher Menge abgesondert wird.

Wie das Erkennen der neuerdings zahlreich unterschiedenen Rubus-Arten ein Spezialstudium erfordert, so werden es spätere Forscher vielleicht für nötig halten, die Blüteneinrichtung und die Blütenbesucher der einzelnen Arten zu unterscheiden, doch werden sich erhebliche Unterschiede kaum herausstellen. In der Blütenbiologie gilt vorläufig immer noch als Sammelname:

821. R. fruticosus L. [H. M., Befr. S. 206, 207; Weit. Beob. II. S. 240, 241; Kirchner, Flora S. 451; Loew, Bl. Fl. S. 391; Knuth, Rügen; Bijdragen etc.] — Nach Herm. Müllers Darstellung breiten sich die meist weissen Kronblätter flach aus, so dass die Augenfälligkeit eine ziemlich grosse ist. Die Staubblätter spreizen so weit auseinander, dass auch die kurzrüsseligsten Insekten den Kopf leicht zwischen Staubblättern und Stempeln hindurch bis zum honigabsondernden Ring in den Blütengrund senken. Von den weit auseinander stehenden Staubblättern springen die Antheren der äussersten zuerst auf und kehren ihre pollenbedeckte Seite nach oben. Gleichzeitig sind die Narben entwickelt; es bewirken daher die meisten Besucher Fremdbestäubung, so dass die meisten Blüten noch geschlossene Antheren haben, wenn sie bereits befruchtet sind. Spontane Selbstbestäubung ist ziemlich erschwert; nur die aufgesprungenen Antheren der innersten Staubblätter kommen bisweilen mit den äussersten Narben in Berührung. Von derselben wird auch nur in den seltensten Fällen bei andauernd ungünstiger Witterung Gebrauch gemacht, da sonst der Insektenbesuch ein sehr reich-

lieber ist. Die von Buddeberg in Nassau in grosser Anzahl auf den Blüten angetroffenen Halictus-Arten habe ich in Norddeutschland nicht bemerkt.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) und Buddeberg (2): A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Clytus arietis L., bald hld., bald Blütenteile fressend (1); 2. Leptura livida F., w. v. (1); 3. L. maculicornis Deg., sehr zahlreich in den Blüten (1); 4. Judolia cerambyciformis Schrk. w. v. (1); 5. Strangalia armata Hbst., w. v. (1); 6. S. atra F., w. v. (1); 7. S. melanura L., w. v. (1); 8. S. nigra L., w. v. (1). b) *Curculonidae*: 9. Spermophagus cardui Stev., an den Antheren beschäftigt (1). c) *Dermestidae*: 10. Byturus fumatus F., sgd. und Blütenteile fressend (1). d) *Elateridae*: 11. Corymbites aeneus L., zarte Blütenteile fressend (1); 12. Lacon murinus L. (1); Limonius cylindricus Payk., w. Corymbites aeneus L. e) *Mordellidae*: 13. Mordella aculeata L., in den Blüten (1, Thür.). f) *Nitidulidae*: 14. Meligethes, häufig. g) *Oedemeridae*: 15. Oedemera virescens L., hld. und zarte Blütenteile fressend (1). h) *Scarabaeidae*: 16. Phyllopertha horticola L., Blütenteile abweidend (1); 17. Trichius fasciatus L., zarte Blütenteile fressend (1). i) *Telephoridae*: 18. Cantharis rustica Fall., w. v. (1); 19. Malachius bipustulatus L., w. v. (1). B. Diptera: a) *Conopidae*: 20. Physocephala rufipes F., sgd. (1); 21. Sicus ferrugineus L., sgd. (1). b) *Empidae*: 22. Empis livida L., häufig, sgd. (1); 23. E. tesselata F., sgd. (1). c) *Muscidae*: 24. Echinomya grossa L., sgd. (1); 25. Lucila sp., sgd. e) *Syrphidae*: 26. Ascia podagrica F., sgd. und pfd. (1); 27. Chrysotoxum arcuatum L., w. v. (1); 28. Eristalis tenax L., w. v. (1); 29. Helophilus pendulus L., w. v. (1); 30. Rhingia rostrata L, w. v. (1); 31. Syritta pipiens L., w. v. (1); 32. Volucella inanis L., sgd. (2); 33. V. pellucens L., sgd. (1, 2). d. *Stratyomidae*: 34. Chrysomyia formosa Scop., sgd. (1); 35. Sargus cuprarius L, sgd. (1). f) *Tipulidae*: 36. Tipula oleracea L., sgd. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 37. Anthrena albicrus K. ♂, sgd. (1); 38. A. gwynana K. ♀, sgd. (1); 39. A. thoracica F. ♀, sgd. (1); 40. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd., sehr häufig (1); 41. Bombus agrorum F., sgd. und psd. (1, !); 42. B. hortorum L. ☿, sgd. und psd. (1); 43. B. hypnorum L. ♂, häufig; sgd. (!); 44. B. lapidarius L. ♂, sgd. (!); 45. B. pratorum L. ♀ ♂, sgd., zahlreich (1); 46. B. scrimshiranus K. ☿, sgd. und psd. (1); 47. B. silvarum L. ♀, sgd. und psd. (1). 48. B. soroënsis F. var. proteus Gerst., sgd., häufig (!); 49. B. terrester L. ♀ ♂, sgd, und psd. (1); 50. Coelioxys elongata Lep. ♀ ♂, sgd. (2); 51. C. rufescens Lep. ♀, sgd. (1); ♂, sgd. (1, 2); 52. Diphysis serratulae Pz. ♀, sgd. (1); 53. Halictus albipes F. var. affinis Schenck., sgd. (1); 54. H. cylindricus F. ♀ ♂, sgd. (1); 55. H. flavipes F. ♀, sgd. (2); 56. H. leucopus K. ♀, sgd. (2); 57. H. leucozonius Schrk. ♀, psd. (1); 58. H. lucidulus Schenck ♀, sgd. (1); 59. H. malachurus K. ♀, sgd. (2); 60. H. quadricinctus K. ♀, sgd. (2); 61. H. sexnotatus K. ♀, sgd. (1, 2); 62. H. smeathmanellus K. ♀, sgd. (2); 63. H. villosulus K. ♀, sgd. und psd. (1, 2); 64. H. zonulus Sm. ♀, sgd. (1); 65. Macropis labiata Pz. ♂, sgd. (1); 66. Nomada fabriciana L. ♀, sgd. (1); 67. N. lateralis Pz. ♀, sgd. (1); 68. N. lineola Pz. ♂, sgd. (1); 69. ruficornis L. ♂, sgd. (1); 70. Osmia fusca Christ. ♀, sgd. (1); 71. Prosopis communis Nyl. ♂, sgd. (1); 72. P. pictipes Nyl. ♂, sgd. (1); 73. P. variegata F. ♂, sgd. (1); 74. Psithyrus campestris Pz. ♀, sgd. (1); 75. P. quadricolor Lep. ♂, sgd. (1, !); 76. P. vestalis Fourcr. ♀, sgd. (1); 77. Stelis breviuscula Nyl. ♂, sgd. (1). b) *Formicidae*: 78. Formica pratensis Deg. ☿, hld. (1); 79. F. sp., sgd. (!). c) *Sphegidae*: 80. Ammophila campestris Latr. ♂, sgd. (1); 81. A. hirsuta Scop., hld. (1). 82. A. sabulosa L. ♀ ♂, sgd. (1); 83. Cerceris quinquefasciata Rossi ♂, sgd. (1); 84. C. rybiensis L. ♀, hld. (2); 85. Crabro peltarius Schreb. ♀ ♂, sgd. (1); 86. Oxybelus uniglumis L. ♀ ♂, sgd. (1). D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 87. Argynnis paphia L., sgd. (1); 88. Epinephele janira L., sgd. (1); 89. Erebia ligea L., sgd., häufig (1); 90. Carterocephalus palaemon Pall., sgd. (1); 91. Melithaea athalia Esp., sgd., häufig (1); 92. Pieris crataegi L., sgd. (1); 93. P. napi L., sgd. (1); 94. Thecla ilicis Esp., sgd. (2).

Schenck beobachtete in Nassau die Apiden: 1. Anthrena florea F.; 2. A. trimmerana K.; 3. Coelioxys conoidea Ill. ♀; 4. Halictus albipes F. ♀; 5. H. calceatus Scop. ♀; 6. H. morio F.; 7. H. pauxillus Schck. ♀ ♂; 8. H. sexnotatus K.; Dalla Torre in Tirol: Bombus muscorum F. ☿, Schletterer: B. variabilis Schmkn.

Kohl bezeichnet daselbst die Grabwespe: Crabro peltarius Schreb. ♀ ♂ und die Goldwespe: Hedychrum nobile Scop. als Besucher.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 33): A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura livida F., hld.; 2. L. maculicornis Deg., hld.; 3. Strangalia bifasciata Müll., hld. b) *Malacodermata*: 4. Dasytes flavipes F., hld. c) *Nitidulidae*: 5. Meligethes sp. B. Diptera: a) *Muscidae*: 6. Dexia rustica F., sgd. b) *Syrphidae*: 7. Eristalis intricarius L., sgd.; 8. E. tenax L., sgd.; 9. Helophilus floreus L., sgd.; 10. H. pendulus L., sgd.; 11. Syrphus grossularie Mg., sgd.; 12. Volucella bombylans L., sgd.; 13. V. pellucens L., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 14. Diphysis serratulae Pz. ♂, sgd.; 15. Macropis labiata Pz. ♂, sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 16. Argynnis paphia L., sgd.; 17. Coenonympha arcania L., sgd.; 18. Hesperia comma L., sgd.; 19. Lycaena argiolus L., sgd.; 20. Melitaea parthenie Bkh., sgd.; 21. Epinephele janira L., sgd.; 22. Pieris brassicae L., sgd.; 23. Polyommatus alciphron Rott., sgd.; 24. Vanessa prorsa L., sgd.; ferner daselbst (Beiträge S. 51). Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus pratorum L. ♂, sgd.; 2. B. scrimshiranus K. ♂, sgd.; 3. B. soroënsis F. var proteus Gerst. ♂, sgd.

Derselbe beobachtete in Mecklenburg (Beiträge S. 41): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Prosopis confusa Nyl. ♂, sgd.; 2. Pr. sp., sgd.; und in der Schweiz (Beiträge S. 60): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena propinqua Schck. ♀, sgd.; 2. A. thoracica F. ♀, sgd.

Auf der Insel Rügen beobachtete ich: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Aricia sp. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis pertinax Scop.; 3. E. tenax L.; 4. Syrphus ribesii L.; 5. Volucella bombylans L. ♀, auch var. plumata Mg. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 6. Apis mellifica L.; 7. Bombus agrorum F. ♀; 8. B. lapidarius L. ☿; 9. B. terrester L. ♀; 10. Psithyrus quadricolor Lep. ♂. b) *Sphegidae:* 11. Ammophila sabulosa L. ♂. C. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 12. Argynnis paphia L., auch var. valesina Esp.; 13. Epinephele janira L.; 14. Limenitis sibylla L.; 15. Pieris sp. Sämtlich häufig, sgd.

Gerstäcker beobachtete bei Berlin die Mauerbienen: 1. Osmia acuticornis Duf. et Perr.; 2. O. leucomelaena K.; 3. O. uncinata Gerst.

Alfken und Höppner (H.) beobachteten bei Bremen: A. Diptera: a) *Asilidae*: 1. Dioctria oelandica L. ♀ ♂. b) *Syrphidae*: 2. Sericomyia borealis Fall.; 3. Volucella pellucens L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Anthrena albicans Müll. ♀; 5. A. albicrus K. ♀; 6. A. tibialis K. ♀; 7. Bombus agrorum F. ♀ ☿; 8. B. lucorum L. ☿; 9. B. pratorum L. ♂; 10. B. proteus Gerst. ♀; 11. B. silvarum L. ♀; 12. Eriades truncorum L. ♂; 13. Halictus calceatus Scop. ♀; 14. H. levis K. ♀; 15. Macropis labiata K. ♀ ♂; 16. Megachile circumcincta K. ♂; 17. Nomada mutabilis Mor. ♀ (H.); 18. N. ochrostoma K. ♀; 19. N. roberjeotiana Pz. ♂ (H.); 20. N. similis Mor. ♀ (H.); 21. Prosopis bipunctata F. ♀; 22. P. communis Nyl. ♀ ♂; 23. P. confusa Nyl. ♀; 24. P. dilatata K. ♀; 25. P. hyalinata Sm. ♀; 26. P. nigrita F. ♀; 27. P. pictipes Nyl. ♀; 28. P. rinki Gorski ♂. b) *Sphegidae*: 29. Crabro subterraneus F. ♀.

Hoffer beobachtete in Steiermark Bombus hypnorum L. ☿ als Besucher; Schiner in Dalmatien die Therevide Xestomyza kollari Egg.; Friese in Ungarn die Apiden: 1. Anthrena albopunctata Rossi; 2. A. fucata Sm. und in Baden 3. Bombus jonellus K.; Mac Leod in Flandern Apis, 7 Hummeln, 7 kurzrüsselige Bienen, 1 Blattwespe, 5 Schwebfliegen, 6 andere Fliegen, 4 Käfer, 10 Falter (Bot. Jaarb. VI. S. 318. 319); in den Pyrenäen 3 Apiden, 1 Falter, 1 Käfer, 1 Schwebfliege als Besucher (A. a. O. III. S. 432); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden 1 Biene, Halictus cylindricus F. ♀, als Besucher.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes viridescens F., sgd. und pfd., häufig. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia radicum L., häufig. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis pertinax Scop., sgd., häufig; 4. Platycheirus albimanus F., sgd.; 5. Syrphus balteatus Deg., pfd.; 6. S. topiarius Mg., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae:* 7. Bombus agrorum L., sgd., häufig; 8. B. hortorum L., w. v. D. Lepidoptera: a) *Microlepidoptera*: 9. Simaëthis oxyacanthella L., w. v. b) *Rhopalocera*: 10. Pieris napi L., w. v.

Saunders (Sd.) und Smith (Sm.) beobachteten in England die Apiden: 1. Anthrena austriaca Pz. = rosae Saund. (Sd. Sm.); 2. A. bimaculata K., 2. Generat. = decorata Sm. = vitrea Sm. (Sd. Sm.); 3. A. carbonaria L. = pilipes F., 2. Generat. (Sd.); 4. A. dorsata K. (Sd. Sm.); 5. Halictus sexnotatus K. ♂ (Sm.); 6. Prosopis bipunctata F. = signata Pz. (Sd.); 7. P. communis Nyl. (Sd.); 8. P. confusa Nyl. (Sd.); 9. P. hyalinata Sm. (Sd. Sm.).

Marquard beobachtete in Cornwall Anthrena austriaca Pz. und A. minutula K. als Besucher.

822. R. caesius L. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 66, 67, 154; Weit. Beob. S. 233.] — Beim Öffnen der Blüte sind noch alle Antheren geschlossen und liegen mit einwärts gebogenen Fäden über der Blütenmitte. Alsdann biegen sich die äusseren Staubblätter gegen die Kronblätter zurück und öffnen ihre Antheren. Während das Aufspringen der Staubbeutel von den äusseren zu den inneren Staubblättern fortschreitet, wölbt sich der bis dahin flache Blütenboden mehr und mehr, die Griffel beginnen zu wachsen, und die Narben treten an

Fig. 109. Rubus caesius L. (Schematischer Blütenlängsschnitt in etwa zweifacher Vergrösserung. Föhr, Juli 1892.)

1. Blüte vor Beginn des ersten Stadiums: alle Antheren sind geschlossen und neigen über den gleichfalls unentwickelten Griffeln zusammen; der Fruchtboden ist flach. *2.* Blüte im Beginn des männlichen Zustandes: Die Antheren der äusseren und nunmehr zurückgeschlagenen Staubblätter sind geöffnet; die Narben sind noch unentwickelt; der Fruchtboden hat sich zu wölben begonnen. *3.* Blüte im Zwitterzustande: Die meisten Staubblätter sind zurückgebogen und haben ihre Antheren geöffnet, nur noch einige unentwickelte stehen mit gebogenen Filamenten unterhalb der auf gestreckten Griffeln sitzenden, entwickelten Narben; der Fruchtboden ist stark gewölbt. *p* Fruchtboden. *k* Kelchblatt. *c* Kronblatt. *a* geschlossene, *a'* geöffnete Antheren. *s* Narbe.

ihrer Spitze hervor. Während dieser Zeit haben sich mehrere Reihen Staubblätter mit aufgesprungenen Antheren gegen die Kronblätter geneigt, während diejenigen, deren Staubbeutel noch geschlossen sind, an gebogenen Filamenten unterhalb der Narbe bleiben. Bei Insektenbesuch wird daher beim Auffliegen auf die Blütenmitte Fremdbestäubung, sonst Selbstbestäubung erfolgen. Letztere tritt spontan ein, wenn die inneren Staubblätter sich aufrichten und dann unmittelbar an den Narben aufspringen.

Als Besucher beobachtete ich auf der Insel Föhr:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes sp. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia ♀; 3. Drymeia hamata Fall.; 4. Lucilia caesar L.; 5. Lucilia sp.; 6. Musca sp.; 7. Onesia sepulcralis Mg.; 8. Sarcophaga carnaria L. b) *Syrphidae*: 9. Eristalis arbustorum L.; 10. Helophilus floreus L. ♀; 11. H. pendulus L.; 12. Syrphus ribesii L. C. Hymenoptera: *Apidae*: 13. Apis mellifica L.; 14. Bombus lapidarius L.; 15. B. terrester L.; 16. Coelioxys acuminata Nyl.; 17. C. rufescens Lep.; 18. Colletes picistigma Thoms.; 19. Megachile centuncularis L. ♀. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 20. Epinephele janira L.; 21. Lycaena semiargus Rott. Dazu im Jahre 1897 auf der Insel Amrum die von mir bisher auf den nordfriesischen Inseln nicht bemerkte Grabwespe 22. Ammophila sabulosa L., sämtl. sgd.

Alfken beobachtete auf Juist: A. Diptera: a) *Stratiomyidae*: 1. Sargus cuprarius L. b) *Syrphidae:* 2. Syrphus trilineatus L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Bombus lucorum L. ☿, hfg., sgd.; 4. B. muscorum F. ☿, hfg., sgd.; 5. B. terrester L. ☿, hfg., sgd.; 6. Colletes marginatus L. ♀, hfg., psd., sgd.; 7. Megachile maritima K. ♀, sgd., psd., ♂ sgd.

Verhoeff beobachtete auf Norderney eine kleine Muscide.

Schenck beobachtete in Nassau die Apiden: 1. Ceratina cyanea K.; 2. Macropis labiata F. und die Varietät fulvipes F.; 3. Stelis breviuscula Nyl.

Schletterer beobachtete bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus variabilis Schmiedekn.; 2. Eucera interrupta Baer.; 3. Halictus minutus K.; 4. H. morbillosus Krchb.; 5. H. quadricinctus F.; 6. H. scabiosae Rossi; 7. H. variipes Mor.; 8. Osmia aurulenta Pz.; 9. Prosopis genalis Ths. b) *Sphegidae*: 10. Tachysphex nitidus Spin.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 2 Hummeln: Bombus subterraneus L. ☿ und B. terrester L. ☿ als Besucher.

823. R. odoratus L. [Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung dieser aus Kanada stammenden, bei uns vielfach in Gärten als Zierstrauch angepflanzten Art ist folgende: Anfangs bedecken die zahlreichen noch geschlossenen Antheren die unentwickelten Narben vollständig. Alsdann springen die Staubbeutel der äusseren Staubblätter auf, und in demselben Masse werden die Narben durch Vergrösserung des Blütendurchmessers frei, so dass ein auf die Blütenmitte auffliegendes, pollenbehaftetes Insekt Fremdbestäubung herbeiführen muss. Wenn es dann zu den randständigen, aufgesprungenen Antheren kriecht, bedeckt es seine Unterseite von neuem mit Pollen. Das Aufspringen der Antheren schreitet von aussen nach innen allmählich fort, so dass der Pollen der innersten schliesslich durch Hinabfallen noch spontane Selbstbestäubung herbeiführt, falls Insektenbesuch ausgeblieben ist. Letzterer ist trotz der Grösse der Blüte, deren Durchmesser 40—50 mm beträgt und trotz der sattroten Farbe der Kronblätter ein geringer. Die spontane Selbstbestäubung ist bei uns aber nicht von Erfolg, denn ich beobachtete äusserst selten Fruchtbildung.

Auf der Insel Rügen beobachtete ich: Bombus lapidarius L. ♂, psd., als Besucher; Loew in Schlesien (Beiträge S. 51): Bombus hypnorum L. ☿, sgd.; im bot. Garten zu Berlin: B. pratorum L. ☿, sgd. und psd.

824. R. Idaeus L. [H. M., Befr. S. 205, 206; Kirchner, Flora S. 450—451; Knuth, Rügen.] — Die kleinen schmalen Kronblätter, welche, nach Kerner, am zweiten Blühtage, abfallen, bleiben nach H. Müllers Darstellung aufrecht, wodurch die Staubblätter zwischen ihnen und den Stempeln

so gedrängt sind, dass honigsuchende Insekten nur mit dem Rüssel in den Blütengrund eindringen können; dieselben werden dabei meist Fremdbestäubung bewirken, da sie die Griffel meist als Anflugstelle benutzen. Spontane Selbstbestäubung tritt regelmässig ein, da ein Teil der Narben stets von selbst mit den Antheren in Berührung kommt.

Auf der Insel Rügen beobachtete ich: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L.; 2. Scatophaga merdaria L. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis arbustorum L.; 4. E. pertinax Scop.; 5. E. sepulcralis L.; 6. E. tenax L.; 7. Helophilus floreus L. ♂; 8. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 9. Bombus lapidarius L. ☿; 10. B. terrester L. ♀ ☿. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 11. Pieris sp., sämtlich häufig, sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Coleoptera: a) *Trixagidae*: 1. Trixagus fumatus F., hfg. b) *Cerambycidae*: 2. Strangalia nigra L., s. hfg. B. Diptera: a) *Empidae*: 3. Empis tessellata F., s. hfg. b) *Syrphidae*: 4. Ascia podagrica F.; 5. Syrphus ribesii L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 6. Anthrena albicans Müll. ♀; 7. A. albicrus K. ♀; 8. A. fucata Sm. ♀, hfg., sgd., psd.; 9. A. fulvida Schck., slt. ♀, sgd. u. psd.; 10. A. nigro-aenea K. ♀; 11. A. parvula K. ♀; 12. Api smellifica L.; 13. Bombus agrorum F. ♀ ☿; 14. B. derhamellus K. ♀, sgd., psd.; 15. B. hortorum L. ☿, sgd.; 16. B. jonellus K. ☿, sgd.; 17. B. lapidarius L. ♀, psd., sgd.; 18. B. lucorum L. ♀ ☿; 19. B. muscorum F. ♀, sgd., psd.; 20. B. pratorum L. ☿ ♂, sgd., psd.; 21. B. proteus Gerst. ♀ ☿, psd. ♂ sgd.; 22. B. silvarum L. ♀; 23. B. terrester L. ♀, sgd.. psd.; 24. Coelioxys quadridentata L. ♂, sgd.; 25. C. elongata Lep. ♂; 26. C. rufescens Lep. ♂, sgd.; 27. Eriades florisomnis L. ♀ ♂; 28. E. truncorum L. ♂; 29. Halictus calceatus Scop. ♀; 30. H. leucopus K. ♀; 31. H. levis K. ♀; 32. H. minutus K. ♀; 33. H. punctulatus K. ♀; 34. H. quadrinotatulus Schck. ♀; 35. H. tumulorum L. ♀; 36. Megachile centuncularis L. ♀; 37. Prosopis communis Nyl. ♂; 38. P. confusa Nyl. ♀; 39. Psithyrus rupestris F. ♀, sgd. b) *Ichneumonidae*: 40. Mesostenus ligator Gr., sgd. c) *Vespidae*: 41. Odynerus antilope Pz. ♂; 42. O. parietum L. ♀ ♂; 43. Vespa silvestris Scop. ♀.

Schenck beobachtete in Nassau: Hymenoptera. a) *Apidae*: 1. Anthrena fucata Sm.; 2. A. varians K. b) *Vespidae*: 3. Vespa norwegica F. 1 ♀.

Handlirsch verzeichnet die Grabwespe Gorytes mystaceus L. als Besucherin.

v. Fricken beobachtete in Westfalen und Ostpreussen an Käfern: a) *Nitidulidae*: 1. Cychramus luteus Oliv. b) *Byturidae*: 2. Byturus fumatus F., s. hfg. c) *Malacodermata*: 3. Dasytes niger L., n. slt. d) *Cucurlionidae*: 4. Anthonomus rubi Hbst., hfg.

Herm. Müller beobachtete in Westfalen:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Pachyta 8 maculata F., hld. und Blütenteile fressend, häufig. b) *Dermestidae*: 2. Byturus fumatus L., Antheren fressend und hld. B. Diptera: *Syrphidae*: 3. Rhingia rostrata L., sgd. und pfd.; 4. Volucella pellucens L., sgd. und pfd. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 5. Anthrena albicrus K. ♂, sgd. (1); 6. A. nigroaenea K. ♂, sgd.; 7. Apis mellifica L. ☿, äusserst häufig, sgd. und psd.; 8. Bombus agrorum F. ♀, sgd., häufig; 9. B. hortorum L. ♀, psd.; 10. B. pratorum L. ☿ ♂, sgd. und psd., zahlreich; 11. B. muscorum F. ♀, sgd.; 12. B. silvarum L. ♀, sgd.; 13. Halictus lucidulus Schenck ♀, sgd. b) *Tenthredinidae*: Macrophya rustica L.

In den Alpen sah Herm. Müller 1 Schwebfliege, 7 Apiden, 1 Faltenwespe, 1 Falter. (Alpenbl. S. 215.)

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 33): Vespa media Retz. ♀, sgd.; Warnstorf in Brandenburg: zahlreiche Bienen und Hummeln. Mac Leod bemerkte in Flandern: 5 langrüsselige, 4 kurzrüsselige Bienen, 2 Faltenwespen, 1 Ameise, 3 Schwebfliegen, 5 andere Fliegen, 5 Käfer, einige Falter (Bot. Jaarb. VI. S. 317); Plateau in Belgien Apis, Bombus hypnorum L., B. lapidarius L., sowie zahlreiche Nachtfalter, z. B. Scoliopteryx libatrix L.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 55) wurden Apis (häufig), 3 Hummeln und 2 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

Morawitz beobachtete bei St. Petersburg: Nomada ochrostoma K; Friese in Mecklenburg die Apiden: 1. Anthrena fucata Smith, hfg.; 2. A. fulvida Schck., slt.; Hoffer in Steiermark die Apiden: 1. Bombus agrorum F. ♀ ☿; 2. B. hypnorum L. ☿, einzeln; 3. B. pratorum L. ♀ ☿, s. hfg. ♂; 4. B. terrester L. ♂.

Schmiedeknecht verzeichnet nach S. Brauns als Besucher: Bombus jonellus K. ♂.

825. R. spectabilis Prsh. Als Besucher beobachtete Alfken bei Bremen folgende Apiden:

1. Apis mellifica L. ☿, hfg.; 2. B. jonellus K. ♀; 3. B. lucorum L. ♀; 4. B. muscorum F. ♀; 5. Podalirius acervorum L. ♀. Sämtlich sgd. und psd.

826. R. saxatilis L. Die weissen Blüten sind, nach Hermann Müller (Alpenbl. S. 215, 216), protogynisch mit langlebigen Narben: Beim Aufblühen sind die Narben bereits entwickelt; Alsdann springen von den etwa 40 Staubblättern zuerst die Antheren der äusseren auf, indem sie sich aufrichten, während die inneren noch nach innen gekrümmt bleiben und dadurch die Narben zunächst vor spontaner Selbstbestäubung schützen. Indem die Kronblätter über

A. B.

Fig. 110. Rubus saxatilis L. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte von der Seite gesehen. *B.* Blüte im Längsdurchschnitt. (Vergr. 7 : 1.)

dem honigabsondernden Napfe zusammenneigen, bleibt zu demselben nur ein kleiner Eingang. Die Besuchenden bewirken anfangs Fremdbestäubung, später auch Selbstbestäubung. Letztere findet bei ausbleibendem Insektenbesuche immer spontan statt. (Müller, Warming.)

Als Besucher sah H. Müller in der Schweiz 3 Bienen und 1 Fliege (Empide).

827. R. Chaemaemorus L. Die Pflanze ist diöcisch. In Grönland tritt sie, nach Vahl, streckenweise nur weiblich, in anderen Gegenden nur männlich auf. Im Riesengebirge kommen, nach Schulz, weibliche Blüten mit annähernd normal ausgebildeten Staubblättern vor.

Die weissen Blüten scheinen nur spärlich besucht zu werden, da Früchte selten beobachtet werden. Die Vermehrung geschieht, nach Warming, besonders durch unterirdische Sprosse.

Als Besucher beobachtete Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) im arktischen Norwegen Bombus alpinus L. und B. scrimshiranus K.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 57) wurden 1 Empide und 3 Musciden als Besucher beobachtet.

828. R. arcticus L. Nach Warmings (Arkt. Vaext. Biol. S. 37—40) Untersuchungen in Bosekop (Norwegen) sind die dunkelrosenroten, sternförmig ausgebreiteten Blüten schwach protandrisch. Die Antheren der äusseren Staub-

Fig. 111. Rubus arcticus L. (Nach E. Warming.)

A. Eine Blüte von oben. *B.* Längsschnitt durch eine Blume; die Antheren der äussersten Staubblätter sind geöffnet. *C. D. E.* Staubblätter von verschiedenen Reihen. *E.* Ein äusserstes Staubblatt. *F.* Stempel.

blätter sind früh geöffnet. Die Staubblätter schliessen über den Narben dichter zusammen als bei den anderen Arten dieser Gattung, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgen muss. Die Vermehrung erfolgt besonders durch Wurzelsprosse.

829. R. serpens Wh. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von Apis (sgd. u. psd.) besucht.

180. Dryas L.

Weisse, protogynische, homogame oder protandrische Blumen mit verborgenem Honig, der von einem fleischigen Ring innerhalb der Staubblatteinfügung abgesondert wird. Nicht selten Androdiöcie oder Andromonöcie.

830. D. octopetala L. [Ricca, Atti XIV. 3; H. M., Alpenbl. S. 227, 228; Schulz, Beitr.; Lindman a. a. O.; Warming a. a. O.] — Ausser den nach Ricca, A. Schulz und Lindman protogynischen, nach H. Müller der Funktion nach protandrischen Zwitterblüten kommen auch androdiöcisch (Müller) oder andromonöcisch (Schulz) verteilte eingeschlechtige Blüten vor, und zwar sind auch diese männlichen Blüten durchschnittlich kleiner als die Zwitterblüten. Infolge der schrägen Stellung der Blüten muss bei ausbleibendem Insektenbesuche aus den die Narbe fast erreichenden Staubblättern Pollen auf erstere hinabfallen, so dass alsdann spontane Selbstbestäubung erfolgt; bei Insektenbesuch wird dagegen infolge des Hervorragens der Narbe meist Kreuzung bewirkt.

Kerner (Pflanzenleben II. S. 376) bezeichnet die Blüten als protogynisch und schildert ihre Einrichtung folgendermassen: Die in der Knospe eingeschlagenen

Staubblätter strecken sich erst kurz vor dem Aufspringen der Antheren. Zuerst öffnen sich die Staubbeutel des äussersten Kreises, so dass anfangs infolge der Entfernung von Narbe und Antheren Autogamie ausgeschlossen ist, während jetzt besuchende Insekten, welche in der Blütenmitte anfliegen und von hier nach aussen fortschreiten, um Pollen zu sammeln oder Honig zu lecken, Fremdbestäubung bewirken. Alsdann strecken sich auch die Staubblätter der inneren Kreise und öffnen ihre Antheren, welche nun mit den noch belegungsfähigen Narben in gleiche Höhe zu stehen kommen und diese um so sicherer autogam belegen, als die Griffel der äussersten Stempel sich auswärts neigen. Damit aber auch die Narben der innersten Stempel bei ausgebliebenem Insektenbesuche spontan befruchtet werden können, krümmen sich die Blütenstiele so weit, dass diese Narben in die Falllinie des Pollens kommen und am Schlusse des Blühens noch belegt werden.

Lindman beobachtete auf dem Dovrefjeld Protogynie mit darauf sich einstellender Homogamie, doch keine Diöcie, während Warming in Grönland beobachtete, dass die Blüteneinrichtung der dortigen Pflanzen mit

Fig. 112. Dryas integrifolia Vahl (von Grönland). (Nach E. Warming.)

A. Ganze Pflanze in 4/5 natürlicher Grösse. *B.* Eine Zwitterblüte. *C.* Eine männliche Blüte. *D.* Protogynische Zwitterblüte. *E.* Ein Staubweg. *F.* Eine Griffelspitze mit keimenden Pollenkörnern. *G.* Staubbeutel. *H.* Ein Laubblatt.

derjenigen der europäischen übereinstimmt. Nach Ekstam beträgt auf Nowaja Semlja der Durchmesser der geruchlosen, homogamen Blüten 10—25 mm. Spontane Selbstbestäubung ist möglich.

In den Alpen sah H. Müller als Besucher zahlreiche Bienen (besonders Halictusarten) und Fliegen (besonders Musciden), sowie einzelne Käfer und Falter; Frey beobachtete in der Schweiz: Ergatis heliacella H.-S. und Finagma dryadis Stgr.

v. Dalla Torre beobachtete in Tirol die Biene Halictoides dentiventris Nyl. ♀; dieselbe giebt auch Schletterer an.

Lindman beobachtete auf dem Dovrefjeld 2 Fliegenarten; Holmgren auf Spitzbergen die Hymenopteren Hemiteles septentrionalis Holmgr. und Orthocentrus pedestris Holmgr., sowie die Dipteren Aricia (Spilogaster) dorsata Zett., A. (Chortophila) megastoma Bohem., Scaeva dryadis Holmgr.; Ekstam auf Nowaja Semlja mehrere kleine und mittelgrosse Fliegen. Mac Leod sah in den Pyrenäen 1 kurzrüsselige Biene, 1 Schwebfliege, 1 Muscide als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 427.)

831. D. integrifolia M. Vahl. Nach Warming (Bestøveningsmaade S. 27—28), der diese Pflanze in Grönland beobachtete, kommen auch hier zweigeschlechtige und männliche Blüten vor. Die Zwitterblüten sind homogam oder schwach protogynisch oder auch schwach protandrisch; in ihnen kann spontane Selbstbestäubung leicht erfolgen. (Vgl. Fig. 112.)

181. Geum L.

Gelbe, protogyne, seltener homogame Blumen mit verborgenem Honig, welcher im Kelchgrunde abgesondert wird. Zuweilen androdiöcisch oder andromonöcisch.

832. G. rivale L. [H. M., Befr. S. 210, 211; Kerner, Pflanzenleben II.; Loew, Bl. Flor. S. 390; Schulz, Beitr. I. S. 33, 34; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Bijdragen.] — In den mit braunrotem Kelche und

A.
B.

Fig. 113. Geum rivale L. (Nach der Natur, vergrössert.)

A. Blüte (nach Fortnahme der vorderen Kelch- und Kronblätter) im ersten Zustande mit entwickelten Narben (*s*) und noch geschlossenen Antheren (*a*). *B.* Dieselbe im zweiten Zustande mit noch empfängnisfähigen Narben (*s*) und teils geöffneten (a^2) teils noch geschlossenen (a^1) Antheren.

hellgelben, rötlich überlaufenen Kronblättern ausgestatteten Blüten wird der Nektar in zahlreichen Tröpfchen am Grunde des Kelches abgesondert. Die Zwitterblüten sind, nach Herm. Müller, schwach protogynisch: anfangs überragen die schon ausgebildeten Narben die noch geschlossenen Antheren so, dass jetzt bei Insektenbesuch Fremdbestäubung eintreten muss; später strecken sich die Staubblätter so, dass die alsdann pollenbedeckten Antheren mit den äusseren

Narben in gleicher Höhe stehen, mithin beim Schliessen der Blüte leicht spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Die besuchenden Insekten hängen sich meist von unten an die Blüten, indem sie sich mit den Mittel- und Hinterbeinen an denselben halten und den Kopf und die Vorderbeine in die Blüte stecken. Manche Hummeln, besonders Bombus terrester L., rauben auch den Honig von aussen, ohne für die Blume von Nutzen zu sein, indem sie den Rüssel zwischen Kelch und Kronblättern hindurchstecken.

Ausser den Zwitterblüten kommen, nach A. Schulz, auch androdiöcisch oder andromonöcisch verteilte eingeschlechtige Blüten vor. Diese männlichen Blüten sind von derselben Grösse wie die zweigeschlechtigen; sie zeigen in der Blütenmitte zwischen den Staubblättern ein Köpfchen verkümmerter Pistille. Auch Warnstorf beobachtete Andromonöcie und Androdiöcie, jedoch die männlichen Blüten viel kleiner. Pollen schön gelb, sehr unregelmässig, schwach warzig, rundlichtetraëdrisch oder brotförmig, bis 43 μ lang und 25 μ breit. Wird auch nach Warnsdorf sehr häufig von Hummeln besucht und erbrochen.

Als Besucher sahen Herm. Müller (1) in Westfalen, Loew (2) in Brandenburg und ich (!) in Schleswig-Holstein folgende Insekten:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes, häufig, gänzlich mit Pollen bedeckt (1, !). B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Eristalis nemorum L., pfd. (!); 3. Rhingia rostrata L., sgd. und pfd. (1, !). C. Hymenoptera: *Apidae*: 4 Anthrena helvola L. ♀, vergeblich suchend (1); 5. Apis mellifica L. ☿, die Blüten von aussen ansaugend, häufig (1, 2, !); 6. Bombus agrorum F. ♀, sgd. (1, 2, !); 7. B. confusus Schenck ♀, sgd. (1); 8. B. distinguendus Mor. ♀, sehr vereinzelt, sgd. (1); 9. B. hortorum L. ♀ ☿, sehr häufig, sgd. (1); 10. B. hypnorum L. ♀, sgd. (1); 11. B. lapidarius L. ♀, sgd. (1, 2, !); 12. B. pratorum L. ♀, sgd., ☿ auch psd. (1); 13. B. scrimshiranus K. ☿ ♀, sgd. (1); 14. B. muscorum F. ♀, sgd. (1); 15. B. silvarum L. ♀, häufig, sgd. und psd. (1); 16. B. terrester L. ♀, sgd. (1). — In den Alpen sah Herm. Müller 2 Hummeln (Alpenbl. S. 227).

Gerstäcker beobachtete bei Berlin: Osmia bicolor Schrk. ♀ psd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 54) wurden 2 Hummeln und 1 Schwebfliege (sehr häufig) als Besucher beobachtet.

Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) beobachtete im arktischen Norwegen: Bombus hypnorum L. ☿ ♀ als Besucher.

833. G. urbanum L. [H. M., Befr. S. 211; Schulz, Beitr. I. S. 34; II. S. 186; Knuth, Ndfr. Ins. S. 66.] — In den viel kleineren, goldgelben Blüten wird, nach H. Müller, der Nektar von einem grünen, fleischigen Ringe, der sich innerhalb der Staubfäden erhebt, ausgesondert. Wenn die Blüte sich öffnet, sind die Staubblätter nach innen gebogen, wobei die Antheren den äusseren Stempeln dicht anliegen, während die Narben der inneren Fruchtblätter entwickelt sind und aus der Blütenmitte hervorragen. Alsbald biegen sich erst die äussersten Staubblätter nach aussen, öffnen ihre Antheren und kehren die pollenbedeckte Seite nach oben, worauf die weiter nach innen stehenden folgen und schliesslich die innersten fast immer etwas Pollen auf die äussersten Narben gelangen lassen. Es ist daher Fremdbestäubung bei frühzeitig eintretendem Insektenbesuche gesichert und auch noch später durch die Stellung der Narben begünstigt. Meist wird jedoch von der Möglichkeit der spontanen Selbstbestäubung

Gebrauch gemacht, da der Insektenbesuch infolge der Blühzeit und des Standortes der Pflanze zwischen zahlreichen augenfälligeren ein sehr spärlicher ist.

Ausser den Zwitterblüten kommen, nach Schulz, auch männliche Blüten vor, die meist andromonöcisch, selten androdiöcisch verteilt sind. Derselbe Forscher beobachtete grossblumige und kleinblumige Formen; erstere sind meist ausgeprägt protogyn, letztere homogam. Beide Formen sind durch Zwischenformen verbunden.

Als Besucher sah Herm. Müller:

A. Coleoptera: *Dermestidae*: 1. Byturus fumatus F., pfd. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Melithreptus scriptus L., sgd. und pfd. — Bei Kiel beobachtete ich am 20. 6. 97: Bombus terrester L. ☿, sgd.

Mac Leod bemerkte in Flandern 1 Muscide. (Bot. Jaarb. VI. S. 310.)

Verhoeff sah auf Norderney:

A. Coleoptera: *Malacodermata*: 1. Dasytes plumbeus Müll., pfd. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Aricia incana Wiedem. (1) ♀. b) *Syrphidae*: 3. Melanostoma mellina L. (1) ♀, pfd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 54) wurden 4 Musciden als Besucher beobachtet.

834. G. reptans L. [H. M., Alpenblumen S. 225, 226.] — Die Zwitterblüten sind ausgeprägt protogynisch; sie wachsen während des Blühens noch bedeutend, so dass der ursprüngliche Blütendurchmesser von 12—15 mm zu einem solchen von 30—35 mm wird. Nach Kerner treten die Zwitterblüten in zwei Formen, nämlich mit kurzen und mit langen Staubblättern auf. Ausser den zweigeschlechtigen Blüten finden sich auch solche, welche durch Verkümmerung der Stempel rein männlich geworden sind. Sie finden sich entweder auf eigenen Stöcken oder mit zweigeschlechtigen Blüten zusammen.

835. G. montanum L. [Ricca, Atti XIV, 3; Schulz, Beitr. I. S. 33; H. M., Alpenblumen S. 226, 227.] — Die Blüteneinrichtung dieser Art stimmt mit derjenigen der vorigen völlig überein, nur sind die Blüten von G. montanum meist etwas kleiner. Auch hier unterschied Kerner 2 Formen. Ausser den Zwitterblüten kommen androdiöcisch und andromonöcisch verteilte eingeschlechtige Blumen vor (Schulz).

Nach Kerner, Pflanzenleben II. S. 376 verhalten sich die Blüten wie diejenigen von Dryas octopetala, so dass anfangs Fremdbestäubung bevorzugt ist, später aber noch Autogamie zu stande kommt. Dieselbe Blüteneinrichtung zeigt G. coccineum. (Vgl. Nr. 830.)

Als Besucher beobachtete Herm. Müller in den Alpen zahlreiche Fliegen (besonders Syrphiden und Musciden), sowie einzelne Apiden, Falter und Käfer; Mac Leod in den Pyrenäen 3 Hymenopteren, 4 Fliegen. (B. Jaarb. III. S. 427.)

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin einige Geum-Arten von folgenden Bienen besucht:

836. G. coccineum Sibth.: Halictus nitidiusculus K. ♀, psd.;

837. G. japonicum Thbg.: H. sexnotatus K. ♀, psd.;

838. G. inclinatum Schleich.: Apis mellifica L. ☿, im Umkreis der Staubblätter Honig suchend.

182. Waldsteinia Willd.

Protogynische Blumen mit verborgenem Honig, welcher dicht unterhalb der Insertionsstelle der Staubblätter vom oberen Rande der kreiselförmigen Blütenachse abgesondert wird.

839. W. geoides W. [Loew, Blütenbiol. Beitr. I. p. 14—16.] — Der Nektar wird bei dieser von Galizien und Siebenbürgen bis zur Krim verbreiteten Art durch kleine, im spitzen Winkel vom Grunde der Kronblätter abstehende herzförmige Plättchen verdeckt. Die Blüteneinrichtung ist derjenigen von Geum rivale ähnlich.

Als Besucher beobachtete Loew im botan. Garten zu Berlin eine kleine Furchenbiene (Halictus nitidiusculus K.) und eine Blumenfliege (Anthomyia), beide sgd.

840. W. trifolia Koch. (Loew a. a. O.). Die Blüteneinrichtung dieser aus Siebenbürgen und Sibirien stammenden Art ist derjenigen der vorigen ähnlich, doch fehlen die Honigdecken am Grunde der Staubblättter. Ebenso bei der in Nordamerika heimischen

841. W. fragaroides Tratt. Als Besucher beobachtete Loew (a. a. O.) dieselben Insekten wie an W. geoides.

183. Fragaria L.

Weisse, protogyne Blumen mit verborgenem Honig; derselbe wird von einem schmalen, fleischigen Ringe des Kelchgrundes abgesondert, den die äusseren Stempel von innen und die Staubblätter von aussen bedecken. Es kommen auch eingeschlechtige Blüten vor.

842. F. vesca L. [H. M., Befr. S. 207; Weit. Beob. II. S. 241; Alpenbl. S. 216; Schulz, Beitr. II. S. 187; Millardet, Note; Knuth, Bijdragen.] — Die Einrichtung der protogynischen Zwitterblüten hat Herm. Müller zuerst beschrieben: Die Kronblätter sind in einer Ebene ausgebreitet und bieten daher den anfliegenden Insekten bequeme Anflug- und Haltestellen. Da die Antheren erst weit später aufspringen, als die Narben entwickelt sind, so bewirken die zum Honigringe vordringenden Insekten in der Regel Fremdbestäubung. Bei ausbleibendem Insektenbesuche erfolgt wegen der schrägen Stellung der Blüte meist spontane Selbstbestäubung. Schulz beobachtete Gynomonöcie und Gynodiöcie, sowie Andromonöcie und Androdiöcie. Nach Darwin kommen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika bei den zahlreichen Kulturformen der Erdbeere dreierlei Arten von Individuen vor, auf welche bei der Kultur Rücksicht genommen wird, nämlich 1. weibliche, welche sehr reichlich Früchte liefern; 2. zwitterige, die eine dürftige Ernte geben; 3. männliche, die natürlich keine Früchte ansetzen. Solche Formen lassen sich auch an den bei uns kultivierten Pflanzen unterscheiden, doch sind rein männliche Exemplare selten.

Als Besucher der Erdbeerblüten sahen Herm. Müller (1) und Buddeberg (2):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Grammoptera ruficornis F., nicht selten, hld. und Antheren fressend, selbst in Paarung, das Weibchen an einer Anthere nagend (1). b) *Dermestidae*: 2. Anthrenus pimpinellae F., hld. (1); 3. A. scrophularia L., hld. (1). c) *Telephoridae*: 4. Dasytes flavipes F., hld. und Antheren fressend (1); 5. Malachius bipustulatus L., w. v. (1). d) *Mordellidae*: 6. Mordella aculeata L., hld. (1). e) *Nitidulidae*:

7. Meligethes, häufig (1). B. Diptera: a) *Empidae*: 8. Empis chioptera Fall., sgd. (1); 9. E. livida L., sgd. (1). b) *Muscidae*: 10. Anthomyia sp. (1); 11. Musca corvina F. (1); 12. Scatophaga merdaria Fall., sgd. (1). c) *Syrphidae*: 13. Eristalis sepulcralis L., sgd. (1); 14. Melithreptus menthastri L., sgd. (1); 15. Paragus bicolor F., sgd. und pfd. (2); 16. Rhingia rostrata L., sgd. (1); 17. Syritta pipiens L., sgd., häufig (1); 18. Syrphus, sgd. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 19. Anthrena dorsata K. ♀, psd. (1); 20. Apis mellifica L. ☿, psd. (1); 21. Halictus leucopus K. ♀, sgd. und psd. (2); 22. H. lucidulus Schenck ♀, sgd. (1); 23. H. sexstrigatus Schenck ♀ (1); 24. Nomada ruficornis L. ♀, sgd. (1); 25. N. ruficornis L. var. signata Jur. ♂, sgd. (1); 26. N. sexfasciata Pz. ♂ (1); 27. Prosopis communis Nyl. ♀ (1). b) *Formicidae*: 28. Myrmica levinodis Nyl. ☿, hld. (1). c) *Sphegidae*: 29. Oxybelus uniglumis L., hld. (1). D. Thysanoptera: 30. Thrips, häufig, sgd. (1).

In den Alpen beobachtete H. Müller 6 Hymenopteren, 2 Käfer, 8 Fliegen und 1 Wanze an den Erdbeerblüten.

Alfken beobachtete bei Bremen eine Syrphide (Pipiza spec.) hfg. als Besucher.

Friese beobachtete in Mecklenburg Osmia caerulescens L., n. slt.; Schenck in Nassau die Apiden: 1. Anthrena flessae Pz.; 2. Halictus albipes F. ♀; 3. H. calceatus Scop.; 4. H. morio F.; 5. Osmia bicolor Schrck. Mac Leod bemerkte in den Pyrenäen eine Ameise und 1 Käfer in den Blüten (B. Jaarb. III. S. 432); in Flandern 1 kurzrüsselige Biene, 2 Musciden, 1 Empide, 4 Käfer. (Bot. Jaarb. VI. S. 312, 380.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 57) wurden 1 Schwebfliege und 2 Musciden als Besucher beobachtet.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an der var. semperflorens Hayne: Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis aeneus Scop., sgd.; 2. Syritta pipiens L., pfd.

843. F. elatior Ehrhart (F. moschata Duchesne). Die Blüteneinrichtung dieser Art entspricht, nach Kirchner (Flora S. 442), derjenigen der vorigen. Schulz (Beitr. II. S. 187) beobachtete Andromonöcie und Androdiöcie, selten auch Gynodiöcie und Gynomonöcie. Diese Art ist stellenweise rein diöcisch, stellenweise nur männlich- oder weiblich-pleogam, an anderen Orten auch 10 % und mehr zwitterig.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller in den Alpen: Käfer, 1 Faltenwespe, 1 Falter, 1 Bombylius, 4 Schwebfliegen (Alpenbl. S. 216); Loew im botanischen Garten zu Berlin: Diptera: *Syrphidae*: 1. Chrysogaster coemeteriorum L., sgd.

844. F. collina Ehrh. (F. viridis Duchesne). Die gelblich-weissen Blüten sind unvollkommen diöcisch; die scheinzwitterigen Pflanzen treten meist in überwiegender Anzahl auf. Schulz (Beitr. II. S. 187) beobachtete Androdiöcie und Gynodiöcie, aber auch Andromonöcie und Gynomonöcie. Nach Kirchner (Flora S. 441) sind die männlichen und weiblichen Blüten von gleicher Grösse, in den männlichen sind die Staubblätter doppelt so lang wie das Fruchtknotenköpfchen, in den weiblichen stehen die Antheren, die sich nicht öffnen, mit dem Fruchtknotenköpfchen in gleicher Höhe.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L., pfd.; 2. E. sepulcralis L.

184. Comarum L.

Protandrische, dunkelpurpurrote Blumen mit halb- bis ganz verborgenem Honig, welcher an der gewöhnlichen Stelle abgesondert wird.

845. C. palustre L. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 67, 68, 154; Weit. Beob. S. 234.] — Die etwa 2 1/2 cm grossen Blüten sondern den Nektar in einer

grünen, wulstförmigen Scheibe, die zwischen den Staubblättern und den Stempeln liegt, reichlich ab. Einige Zeit nach der Entfaltung der grossen, innen dunkelpurpurroten bis fast braunen Kelchblätter und der erheblich kleineren, etwas heller gefärbten Kronblätter springen die Antheren seitlich auf. Die etwa 20, in zwei Kreisen angeordneten Staubblätter stehen alsdann senkrecht, und zwar befinden sich die Antheren der innersten Reihe über den Stempeln, so dass Pollen auf die Narben hinabfallen muss, doch ist derselbe noch unwirksam, da die Narben noch unentwickelt sind. Nachdem die Antheren abgefallen sind, biegen sich die Staubfäden gegen die Kelch- und Kronblätter zurück, so dass für die nunmehr an der Spitze mit kleinen, gelben Papillen besetzten und auch länger gewordenen Griffel in der Blütenmitte der Platz frei wird, welchen vorher die Staubblätter inne hatten. Es muss daher bei Insektenbesuch Fremdbestäubung eintreten, während Selbstbestäubung auch spontan ausgeschlossen ist, es sei denn, dass noch etwas von dem herabgefallenen Pollen auf den Narben haften geblieben ist.

Nach geschehener Befruchtung schlagen sich die breiten Kelchzipfel und mit ihnen die kleinen, zugespitzten, 5 mm langen und $1^1/_2$ mm breiten Kronblätter nach oben zusammen, so dass der Blütenzugang verdeckt und dabei die weniger augenfällige, rötlich-grüne Unterseite der genannten Blätter wieder (wie in der Knospe) sichtbar ist, während die Aussenkelchblätter nach wie vor senkrecht zum Blütenstiel stehen. — Pollen, nach Warnstorf, gelb, kugelig, glatt, 25—31 μ diam.

Als Besucher sah ich auf der Insel Röm die Honigbiene, sgd.; bei Kiel Musciden (besonders Aricia lardaria F.); auf der Insel Föhr eine andere Muscide (Nemoraea consobrina Mg.), sowie einen Falter (Epinephela janira L.).

Heinsius beobachtete in Holland: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Aricia incana Wied. ♂; 2. Lucilia caesar L. ♂; b) *Stratiomydae*: 3. Odontomyia viridula F. ♂ ♀; c) *Syrphidae*: 4. Eristalis pertinax Scop. ♀; 5. Helophilus lineatus F. ♂; 6. Tropidia milesiformis Fall. ♀. B. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Bombus scrimshiranus K. ☿. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 8. Epinephele janira L. (B. Jaarb. IV. S. 65.)

Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) beobachtete im arktischen Norwegen: Bombus nivalis Dahlb. ☿ als Besucher.

185. Potentilla L.

Meist homogame, gelbe oder weisse Blumen mit halbverborgenem Nektar, der meist nur in Form einer ringförmigen, flachen, glänzenden, keine eigentlichen Tropfen bildenden Schicht an der inneren Kelchwand abgesondert wird.

846. P. Anserina L. [H. M., Befr. S. 208; Weit Beob. II. S. 242; Schulz, Beitr. II. S. 187, 188; Knuth, Ndfr. Ins. S. 68, 154.] — Die gelben Blüten sind, nach Herm. Müller, homogam, nach Aug. Schulz auch schwach protandrisch oder schwach protogynisch. Nach ersterem ist der ringförmige Teil der inneren Kelchwand, welcher die Staubfadenwurzeln umgiebt und sich durch dunkle, bisweilen rötlich-gelbe Färbung auszeichnet, von einer flachen Nektarschicht bedeckt. Besuchende Insekten fliegen bald auf die Blütenmitte, bald auf die Kronblätter. Im ersteren Falle werden sie Fremdbestäubung

bewirken; im letzteren kommen sie häufig mit den alsdann zu weit nach innen liegenden Narben gar nicht in Berührung, sondern nur mit den allseitig mit Pollen bedeckten Antheren. Bei trüber Witterung schliessen sich die Blüten halb, während der Nacht ganz, so dass spontane Selbstbestäubung bei ausgebliebenem Insektenbesuche erfolgen muss.

Schulz beobachtete auch Gynomonöcie und Gynodiöcie.

Als Besucher sah ich auf der Insel Föhr 2 Fliegen (Eristalis und Anthomyia); auf der Insel Rügen Eristalis arbustorum L. ♂, pfd.

Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen Anthrena pilipes Fbr. als Besucher.

Herm. Müller beobachtete besonders kurzrüsselige Bienen:

A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Meligethes, häufig. b) *Staphylinidae*: 2. Tachyporus sp., hld. c) *Telephoridae*: 3. Dasytes sp., hld. B. Diptera: *Muscidae*: 4. Anthomyia sp. ♀, sgd.; 5. Scatophaga merdaria F., sgd. C. Hemiptera: 6. Aphanus vulgaris Schill., sgd. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 7. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 8. Halictus flavipes F. ♀, psd.; 9. H. sexstrigatus Schenck ♀, psd.; 10. H. zonulus Sm. ♀, sgd.; 11. Sphecodes gibbus L., sgd. b) *Formicidae*: 12. Lasius niger L. ☿, hld. c) *Sphegidae*: 13. Oxybelus bellus Dhlb.; 14. O. uniglumis L.

In den Alpen beobachtete Herm. Müller die Erdhummel, psd. (Alpenbl. S. 221); v. Dalla Torre in Tirol die Bienen: 1. Anthrena proxima K. ♂; 2. Melecta luctuosa Scop. ♀; letztere verzeichnet auch Schletterer daselbst.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 30): Pyrophaena rosarum F., sgd.

Verhoeff beobachtete auf Norderney:

A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Meligethes aeneus F. b) *Staphylinidae*: 1. Tachyporus hypnorum L. B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Hilara quadrivittata Mg., sgd. b) *Muscidae*: 3. Anthomyia spec., hfg., sgd. und pfd.; 4. Aricia incana Wiedem. ♂, sgd. und pfd.; 5. Calliphora erythrocephala Mg.; 6. Cyrtoneura hortorum Fall. ♂, pfd.; 7. Lucilia caesar L. ♀ ♂, sgd.; 8. Myospila meditabunda F.; 9. Scatophaga stercoraria L. ♂; 10. Sepsis cynipsea L. c) *Syrphidae*: 11. Cheilosia spec. ♀; 12. Chrysogaster macquarti Löw ♀; 13. Eristalis arbustorum L. ♀, sgd.; 14. E. intricarius L.; 15. Helophilus pendulus L. ♀; 16. Melithreptus menthastri L. ♀, pfd.; 17. Pipizella virens F. ♂; 18. Platycheirus clypeatus Mg. ♂, sgd.; 19. P. peltatus Mg. ♂; 20. Syrphus ribesii L. d) *Therevidae*: 21. Thereva anilis L. ♂. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 22. Anthrena albicans Müll. ♀, sgd. und psd.; 23. Colletes cunicularius L. ♀, sgd. und psd.: 24. Osmia maritima Friese. b) *Chrysidae*: 25. Holopyga ovata Dhlb. c) *Formicidae*: 26. Formica fusca L. ☿, sgd.; 27. Lasius niger L. ☿, sgd. D. Lepidoptera: *Lycaenidae*: 28. Polyommatus phlaeas L. — Leege bemerkte auf Juist: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Volucella bombylans L., s. hfg. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Anthrena albicans Müll. ♂, sgd., hfg.; 3. A. albicrus K. ♀, sgd., psd., hfg.; 4. Colletes cunicularius L., selten; 5. Halictus rubicundus Chr. ♀, einmal; 6. Nomada ruficornis L. ♂, einmal; 7. Prosopis brevicornis Nyl. ♂, selten. b) *Sphegidae*: 8. Ammophila sabulosa L., selten, sgd. — Mac Leod sah in Flandern 3 Musciden als Besucher (Bot. Jaarb. VI. S. 313).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 59) wurden mehrere Fliegen als Besucher beobachtet.

847. P. Wiemanniana Guenther et Schummel (P. Guentheri Pohl). Als Besucher beobachtete F. F. Kohl in Tirol die Goldwespe: Chrysis dichrora Klg.

848. P. reptans L. [H. M., Befr. S. 205; Weit. Beob. II. S. 241; Schulz, Beitr. II. S. 187, 188; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von P. Anserina überein. Auch bei dieser Art beobachtete Schulz Gynomonöcie und Gynodiöcie.

Als Besucher beobachtete ich nur Volucella bombylans L. und Meligethes; Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: 1. Notoxys monoceros L., in Mehrzahl in den Blüten. B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Empis livida L., sgd. (Thür.); b) *Muscidae*: 3. Aricia sp., sgd. (Thür.). c) *Syrphidae*: 4. Eristalis arbustorum L., sgd. (Thür.); 5. Syritta pipiens L., sgd. und pfd. (Thür.); 6. Syrphus arcuatus Fall., pfd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 7. Anthrena albicrus K. ♂; 8. A. nana K. ♂, sgd.; 9. Halictus cylindricus F. ♀, sgd.; 10. H. flavipes F. ♀, sgd. und psd. (Buddeb.); 11. H. leucozonius Schranck ♀, psd.; 12. H. maculatus Sm. ♀ ♂, sgd. und psd.; 13. H. sexstrigatus Schenck. ♀, sgd. und psd.; 14. H. tetrazonius Klg. ♀ ♂, psd. und sgd. (Thür., Buddeb.): 15. Nomada flavoguttata K. ♀, sgd. (Buddeb.); 16. N. succincta Pz. ♂, sgd.; 17. N. xanthosticta K. ♂. sgd.; 18. P. hyalinata Sm., sgd ; 19. Sphecodes gibbus L ♂, sgd. b) *Sphegidae*: 20. Ammophila sabulosa L. ♂; 21. Oxybelus bellus Dlb., hld.

Mac Leod beobachtete in Flandern 2 Schwebfliegen, 1 Muscide (Bot. Jaarb. VI. S. 313); in den Pyrenäen 1 Muscide in den Blüten (A. a. O. III. S. 431).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 58) wurden Dolichopodiden, 1 Muscide und 2 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

849. P. silvestris Necker. (P. Tormentilla Sibth., Tormentilla erecta L.). [H. M., Befr. S. 209; Weit. Beob. II. S. 242; Loew, Bl. Fl. S. 393; Schulz, Beitr. I., S. 35; Knuth, Weit. Beob. S. 234.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von P. Anserina überein, doch ist, nach Müller, die Honigabsonderung reichlicher und die Antheren bedecken sich nur an den schmalen Aussenrändern und nicht ringsum mit Pollen. Die Blüten sind, nach Schulz, auch auf derselben Pflanze teils homogam, teils protogyn, teils schwach protandrisch. Die Blütengrösse, sowie die Zahl der Staubblätter und der Stempel ist sehr veränderlich.

Besucher sind nach Herm. Müller:

A. Diptera: a) *Bombylidae*: 2. Systoechus sulphureus Mikan., sgd. b) *Syrphidae*: 2. Cheilosia sp., pfd.; 3. Chrysostoxum bicinctum L., in Mehrzahl; 4. Melithreptus scriptus L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthrena argentata Sm. ♀, pfd.; 6. A. denticulata K. ♀ ♂, sgd. und psd.; 7. A. parvula K. ♀, psd. C. Lepidoptera: 8. Pieris rapae L., sgd. In den Alpen sah Herm. Müller (Alpenbl. S 222) 2 Falter, 1 Muscide, 1 Käfer in den Blüten.

Ich beobachtete auf der Insel Föhr Anthrena tibialis K. ♀, sgd.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 49): Diptera: a) *Leptidae:* 1. Leptis sp. b) *Syrphidae*: 2. Syrphus cinctellus Zett., sowie (Beitr. S. 30) Didea intermedia Lw., sgd.

Alfken und Höppner (H.) beobachteten bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena shawella K. ♀, psd., sgd.; 2. A. tarsata Nyl. (H.); 3. Dufourea vulgaris Schck. (H.); 4. Nomada jacobaeae Pz. ♀ ♂; 5. N. obtusifrons Nyl. ♀ ♂; 6. N. solidaginis Pz. ♀ ♂; Verhoeff auf Norderney: A. Diptera: a) *Dolichopodidae*: 1. Dolichopus spec. b) *Syrphidae*: 2. Melithreptus taeniatus Mg. 1 ♂, pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Colletes cunicularis L. 1 ♀, psd.

Mac Leod beobachtete in Flandern 7 kurzrüsselige Bienen, 2 andere kurzrüsselige Hymenopteren, 3 Syrphiden, 4 Musciden, 1 Käfer (Bot. Jaarb. VI. S. 314); in den Pyrenäen 2 Syrphiden und 2 Musciden als Besucher (A. a. O. III. S. 432).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 58) wurden 1 Hummel, 1 kurzrüsselige Biene und mehrere Fliegen als Besucher beobachtet.

Willis und Burkill (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachteten im mittleren Wales:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia radicum L., sgd.; 2. Lucilia cornicina F., sgd.; 3. Siphona geniculata Deg., sgd. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis horticola L., sgd.;

5. Sphaerophoria scripta L., sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 6. Polyommatus phlaeas L.; sowie in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Aphodius contaminatus Herbst., auf den Blüten sitzend. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia radicum L., sgd. und pfd., sehr häufig; 3. Cyrtoneura curvipes Mcq., sgd.; 4. Hydrellia griseola Fall., pfd.; 5. Hylemyia lasciva Ztt., pfd.; 6. Oscinis frit L., pfd. b) *Syrphidae*: 7. Sphaerophoria scripta L., pfd.; 8. Syritta pipiens L., pfd.

850. P. argentea L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 242; Knuth, Ndfr. Ins. S. 154.] — Als Besucher beobachtete ich auf der Insel Sylt nur Meligethes, die eigentlichen Bestäuber sind jedoch Bienen und Fliegen; solche beobachtete Herm. Müller (1) in Thüringen und Buddeberg (2) in Nassau:

A. Coleoptera: a) *Buprestidae*: 1. Anthaxia quadripunctata L. (1, Thür.); 2. Coraebus elatus F. (1, Thür.). b) *Nitidulidae*: 3. Meligethes, hld. (1, Thür.). B. Diptera: a) *Muscidae*: 4. Anthomyia sp. ♀, sgd., häufig (1, Thür.); 5. Aricia sp., sgd. (1, Thür.); 6. Ulidia erythrophthalma Mg., sgd., in grosser Zahl (1, Thür.). b) *Syrphidae*: 7. Paragus bicolor F., sgd. (2). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 8. Anthrena dorsata K. ♀, sgd. und psd. (2); 9. Halictus leucopus K. ♀, sgd (2); 10. H. maculatus Sm. ♀, sgd. (1, Thür.); 11. H. morio F. ♀, sgd. (2); 12. H. villosulus K. ♀, sgd. und psd. (2); 13. Nomada fabriciana L. ♀, sgd. (2); 14. Prosopis communis Nyl. ♀, sgd. (1, Thür.); 15. Stelis breviuscula Nyl. ♀, sgd. (1, Thür.). b) *Evaniadae*: 16. Foenus affectator F., hld. (1. Thür.).

851. P. procumbens Sibth.

Mac Leod beobachtete in Flandern 3 Schwebfliegen, 1 Holzwespe (Bot. Jaarb. VI. S. 313, 314) als Besucher; Verhoeff auf Norderney: Hymenoptera: *Sphegidae*: Oxybelus uniglumis L., sgd.

852. P. minima Haller fil. [H. M., Alpenblumen S. 217.] — Die kleinen, gelben Blüten sind homogam, doch sind im Anfange der Blütezeit die Kronblätter noch nicht ganz ausgebreitet, so dass die Blütenmitte die bequemste Anflugstelle ist und Besucher, welche pollenbedeckt von einer älteren Blume kommen, sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung bewirken können. Bei ausbleibendem Insektenbesuche erfolgt spontane Selbstbestäubung, von der wohl häufig Gebrauch gemacht wird, denn als Besucher sah H. Müller nur 2 Musciden und einen Kleinschmetterling. (S. Fig. 114).

853. P. Salisburgensis Haenke (P. alpestris Haller, P. maculata Pourr.). [H. M., Alpenblumen S. 218.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein; doch sind die Blüten grösser und daher der Insektenbesuch reichlicher.

So beobachtete Herm. Müller in der Schweiz 8 Musciden, 7 Syrphiden, 2 Käfer, 3 Bienen, 3 Falter (vgl. P. verna); Mac Leod in den Pyrenäen 1 kurzrüsselige Biene, 1 Syrphide und 1 Muscide als Besucher (B. Jaarb. III. S. 431).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 58) wurden 1 Empide und 2 Musciden als Besucher beobachtet.

854. P. aurea L. [H. M., Alpenblumen S. 218, 219; Schulz, Beitr. II. S. 68; Loew, Bl. Flor. S. 397.] — Die Blüteneinrichtung ist wieder dieselbe wie bei voriger Art, doch sind die Blüten noch grösser, mithin die Besucher noch zahlreicher. Schulz beobachtete Gynomonöcie und Gynodiöcie; nach demselben sind die Zwitterblüten im Riesengebirge schwach protogyn.

H. Müller beobachtete 18 Musciden, 8 Schwebfliegen, 3 Käfer, 7 Bienen, 15 Falter; Loew sah 2 Schwebfliegen, 1 Muscide, 1 Falter, 1 Käfer.

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 57): A. Coleoptera: *Malacodermata*: 1. Dasytes alpigradus Kiesew. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia sp. Pz. b) *Syrphidae*: 3. Cheilosia brachysoma Egg. (?); 4. Pelecocera scaevoides Fall. C. Lepidoptera: *Zygaenidae*: 5. Zygaena exulans Hchw.

855. P. frigida Vill. Die Blüteneinrichtung dieser alpinen Art stimmt, nach Kirchner (Beitr. S. 39), im wesentlichen mit derjenigen von P. minima überein, doch breitet sich die Blumenkrone nicht flach, sondern beckenförmig aus, so dass der Blütendurchmesser nur 7—10 mm beträgt, obgleich jedes der gelben, am Grunde mit orangegelbem Fleck versehenen Kronblätter 5 mm lang ist. Die Blüten sind homogam; das Aufspringen der Antheren beginnt bei den äussersten Staubblättern und schreitet nach innen fort, so dass im Anfange der Blühzeit

Fig. 114. Potentilla minima Haller fil. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte, gerade von oben gesehen. (7 : 1.) *B*. Längsschnitt durch dieselbe. *C*. Oberer Teil eines Staubblattes mit seitlich aufgesprungenem Staubbeutel. (35 : 1.)

bei Insektenbesuch Fremdbestäubung leichter ist als bei P. minima. Später ist, wenn auch die Antheren der inneren Staubblätter sich geöffnet haben, spontane Selbstbestäubung unvermeidlich.

856. P. multifida L. Die Blüteneinrichtung dieser gleichfalls alpinen Art stimmt (Kirchner a. a. O.) mit derjenigen der vorigen überein, doch sind beim Beginn des Blühens sämtliche Antheren aufgesprungen. Diese befinden sich in unmittelbarer Nähe der Narben, so dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist.

Als Besucher beobachtete Loew (Jahrb. d. bot. G. IV. S. 159) an kultivierten Pflanzen im botanischen Garten zu Berlin eine pollenfressende Schwebfliege (Eristalis sepulcralis L.).

857. P. supina L. Auch die Blüteneinrichtung dieser Art, sowie das Vorkommen von Gynomonöcie und Gynodiöcie bei derselben stimmt mit P. Anserina überein (Schulz, Beitr. II. S. 187).

858. P. recta L. Nach Kerner fallen die Kronblätter am zweiten Blühtage ab; das Öffnen geschieht zwischen 11 und 12 Uhr.

859. P. grandiflora L. [H. M., Alpenblumen S. 219, 220.] — Die Blüten sind noch grösser als bei P. aurea; ausserdem stehen sie auf höheren Stengeln, so dass die Augenfälligkeit noch bedeutend erhöht wird. Der Insektenbesuch ist daher noch mehr gesteigert. Die Blüten sind denn auch protandrisch, so dass anfangs Kreuzung bevorzugt ist und spontane Selbstbestäubung seltener eintritt.

Als Besucher beobachtete H. Müller 10 Musciden, 4 Syrphiden, 4 Käfer, 12 Bienen, 13 Falter.

860. P. verna L. Die Blüteneinrichtung stimmt, nach H. Müller (Befr. S. 207), mit derjenigen von P. Anserina überein; doch ist die Blütengrösse geringer. Nach Schulz sind die leuchtend-gelben, honigreichen Blüten schwach protogyn. Die Antheren der inneren Staubblätter stehen über den Narben, so dass regelmässig spontane Selbstbestäubung eintritt.

Als Besucher beobachtete Schulz in Mitteldeutschland zahlreiche Fliegen, Käfer und kleine Bienen; Lindman auf dem Dovrefjeld Fliegen, einen Käfer und einen Tagfalter.

In den Alpen sah Herm. Müller (Alpenblumen S. 221) P. verna zusammen mit P. alpestris Hall. filius, der grossblütigen Form von P. salisburgensis (s. S. 371), von 17 Hymenopteren, 2 Dipteren, 1 Käfer, 2 Faltern besucht.

In Schleswig-Holstein sah ich (Bijdragen) eine Biene (Anthrena albicans Müll. ♀) und eine Schwebfliege (Eristalis tenax L.), beide sgd. Hermann Müller giebt für Westfalen und Thüringen folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Curculionidae*: 1. Spermophagus cardui Stev. b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes hld., häufig. B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Onesia cognata Mg., sgd.; 4. O. floralis R. D., sgd.: 5. Pollenia vespillo F., sgd. b) *Stratiomydae*: 6. Odontomyia argentata F., sgd. c) *Syrphidae*: 7. Cheilosia modesta Egg., sgd.; 8. Ch. praecox Zett., häufig, sgd.; 9. Rhingia rostrata L., sgd.; 10. Syritta pipiens L., sgd.; 11. Syrphus sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 12. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂, psd. und sgd., häufig; 13. A. albicrus K. ♂, sgd.; 14. A. argentata Smith ♂, sgd.; 15. A. dorsata K. ♀, psd.; 16. A. fulvicrus K. ♂, sgd.; 18. A. nana K. ♂, sgd.; 17. A. parvula K. ♀, sgd.; 19. A. xanthura K. ♀, sgd.; 20. Apis mellifica L. ☿, psd. und sgd.; 21. Bombus terrester L. ♀, psd.; 22. Halictus albipes F. ♀, sgd.; 23. H. cylindricus F. ♀, psd.; 24. H. flavipes F. ♀, sgd.; 25. H. leucopus K. ♀, sgd. und psd.; 26. H. maculatus Sm. ♀, psd.; 27. H. morio F. ♀, sgd.; 28. H. nitidiusculus K. ♀, sgd.; 29. H. semipunctatus Schenck ♀, sgd.; 30. H. sexstrigatus Schenck ♀, psd.; 31. Nomada ruficornis L. ♂; 32. Osmia fusca Christ. ♀, sgd. und psd. b) *Formicidae*: 33. Formica pratensis Deg. Nyl. ☿, hld.

Alfken beobachtete bei Bremen: 1. Anthrena albicans Müll. ♀, einzeln, sgd. und psd.; 2. A. albicrus K. ♀, hfg., sgd. und psd.; 3. Nomada bifida Ths. ♀, sgd.

Schmiedeknecht beobachtete in Thüringen die Apiden: 1. Anthrena cyanescens Nyl.; 2. A. parvula K.; Sckenck in Nassau A. cingulata F.; Friese in Ungarn Anthrena genevensis Schmiedekn. und bei Innsbruck Osmia bicolor Schrk. ♀, nur psd.

v. Dalla Torre beobachtete in Tirol die Bienen: 1. Anthrena parvula K. ♀; 2. Halictus nanulus Schck. ♂; 3. Osmia aurulenta Pz. ♂ ♀; 4. Prosopis borealis Nyl. ♀; ausser diesen verzeichnet Schletterer noch Halictus albipes F. und Prosopis communis Nyl.

861—862. P. cinerea Chaix (P. arenaria Borkh.) und **P. opaca L.** stimmen, nach Schulz (Beitr. II. S. 67, 68), mit P. verna in der Blüteneinrichtung

überein und werden von zahlreichen Insekten, besonders Fliegen, Käfern und kleineren, seltener auch von grösseren Bienen besucht. Die Mehrzahl der Besucher sammelt oder frisst Pollen.

Als Besucher beobachtete Loew in Brandenburg an P. cinerea (Beiträge S. 38): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Cheilosia praecox Zett., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Halictus morio F. ♀, psd.; 3. H. tumulorum L. ♀, psd.; 4. Osmia bicolor Schr. ♂, sgd.; Schletterer beobachtete bei Pola die Apiden: 1. Anthrena parvula K.; 2. Halictus calceatus Scop.; 3. H. interruptus Pz.; 4. H. levigatus K. ♀; 5. H. malachurus K.; 6. H. morio F.; 7. H. quadrinotatus K.; 8. Osmia versicolor Ltr.

863. P. caulescens L. H. Müller (Alpenblumen S. 222) beobachtete als Besucher Apis, 1 Bombus, 1 Melithreptus. Die Blüten sind homogam, nach Kerner schwach protogyn. Die Besucher können Fremd- und Selbstbestäubung bewirken, letztere ist auch spontan möglich (Schulz).

864. P. atrosanguinea Lodd. Nach Delpino (Ult. oss. S. 233) sind die Blüten protogynisch mit kurzlebigen Narben. Anfangs sind die Staubblätter mit noch geschlossenen Antheren von der Blütenmitte abgebogen, während die bereits entwickelten Narben dieselbe einnehmen. Später richten sie sich zur Höhe der Narben auf.

Als Besucher beobachtete Delpino kleine Bienen (Anthrena- und Halictus-Arten).

865. P. fruticosa L. [H. M., Befr. S. 208, 209; Knuth, Bijdragen.] — Nach Herm. Müller ist die Honigabsonderung eine so geringe, dass dieselbe in Tröpfchenform nicht erfolgt; doch wird der glatte, glänzende, die Staubfadenwurzeln umgebende Ring des Kelchgrundes so häufig von Insekten, selbst von der Honigbiene, beleckt, dass sich hier ohne Zweifel eine dünne Honigschicht findet.

Die Blüten sind homogam. Von anfliegenden Insekten werden bald die Narben bald die an den Seiten aufspringenden Antheren zuerst berührt, so dass Fremd- und Selbstbestäubung eine ziemlich gleiche Wahrscheinlichkeit haben. Bleibt Insektenbesuch aus, so tritt zuweilen spontane Selbstbestäubung ein, indem die verwelkenden Staubblätter sich zum Teil nach innen krümmen und dabei manchmal die noch mit Pollen versehenen Antheren mit den Narben in Berührung kommen. Der Insektenbesuch ist aber ein so reichlicher, dass die spontane Selbstbestäubung kaum erfolgen wird.

Als Besucher sahen H. Müller (1) und ich (!):

A. Coleoptera: a) *Malacodermata*: 1. Dasytes flavipes F., hld. und Antheren fressend (1). b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes sehr häufig, pfd. (1). B. Diptera: a) *Conopidae*: 3. Sicus ferrugineus L., hld. (1). b) *Culicidae*: 4. Culex pipiens L., sgd. (1). c) *Muscidae*: 5. Anthomyia, hld., sehr häufig (1): 6. Lucilia cornicina F., häufig, hld. (1); 7. L. silvarum Mg., w. v. (1); 8. Sarcophaga carnaria L., häufig, hld. (1); 9. Scatophaga merdaria F., w. v. (1); 10. Sepsis, sehr zahlreich, hld. (1); 11. kleinere Musciden, hld. (!); d) *Stratiomydae*: 12. Sargus cuprarius L., häufig, hld. und pfd. (1). e) *Syrphidae*: 13. Eristalis arbustorum L., häufig, hld. und pfd. (1); 14. E. nemorum L., sgd. od. pfd. (!); 15. E. sepulcralis L., w. v. (1); 16. Helophilus floreus L., w. Eristalis arbustorum L. (1); 17. H. pendulus L., w. v. (1); 18. Melithreptus taeniatus Mg., w. v. (1); 19. Syritta pipiens L., w. v. (1); 20. Syrphus pyrastri L., sgd. od. pfd. (!); 21. Volucella bombylans L., dgl. (!); 22. V. pellucens L., w. v. (1). f) *Tabanidae*: 23. Chrysops coecutiens L. ♂, hld. od. pfd. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 24. Apis mellifica L. ☿, häufig, hld. (1, !); 25. Halictus zonulus Sm. ♀, hld. (1). b) *Sphegidae*: 26. Oxybelus bellus Dhlb., sehr häufig, hld. (1); 27. O. uniglumis L., einzeln hld. (1).

866. P. alchemilloides Lap. Die Einrichtung dieser Pyrenäenblume hat Mac Leod (Pyreneeënbl. S. 425—429) ausführlich beschrieben. Der Durchmesser der weissen Blüten beträgt 20 mm. Zwischen den Stempeln und dem Grunde der Staubblätter liegt eine von zwei Haarleisten umschlossene Honigfurche, welche an fünf Stellen am bequemsten zugänglich ist. Die Blüten sind beinahe homogam: wahrscheinlich springen die Antheren kurz vor dem Heranreifen der Narben auf. Besuchende Insekten können sowohl Fremd- als Selbstbestäubung bewirken. Letztere kann nur schwierig spontan erfolgen, da die Antheren von den Narben abgewendet sind, doch wird sie zuweilen durch ein aufrecht bleibendes Staubblatt herbeigeführt.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen: Empiden (2) und Musciden (5).

867. P. sterilis (L.) Garcke. (Fragaria sterilis L., P. Fragariastrum Ehrh., P. Fragaria Smith). Die Einrichtung der weissen Blüten hat Mac Leod (B. Jaarb. III. S. 429—430; VI. S. 314—315) in den Pyrenäen und in Belgien untersucht. An dem ersteren Standorte beträgt der Blütendurchmesser 20 mm, an dem letzteren nur 11—12 mm. Zwischen den Staubblättern und den Stempeln liegt ein fünfeckiger, behaarter, orangefarbiger (Belgien) oder rotbrauner (Pyrenäen) Nektarring. Zuletzt sind die Staubblätter so weit nach innen geneigt, dass spontane Selbstbestäubung in den (in Belgien anfangs schwach protogynen) Blüten durch Berührung der Antheren und Narben eintritt.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in Flandern: kleine Käfer und Fliegen, 1 Akaride (Bot. Jaarb. VI. S. 315); in den Pyrenäen: 1 Biene, 1 Muscide, 1 Falter.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Coleoptera: *Curculionidae*: 1. Apion nigritarse K., sgd. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Coelopa sp., pfd.; 3. Lucilia cornicina F., sgd.; 4. Onesia cognata Mg., sgd.; 5. Sepsis nigripes Mg., sgd.; 6. Siphonia geniculata Deg., sgd.; 7. eine andere Muscide; b) *Phoridae*: 8. Phora sp. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 9. Anthrena clarkella K. ♂ ♀; 10. A. gwynana K. ♂ sgd., ♀ psd.; b) *Formicidae*: 11. Formica fusca L., sgd.; c) *Ichneumonidae*: 12. Drei kleine sp.

868—874. P. pulchella R. Br., P. Sommerfeltii Lehmann, P. Ranunculus Lange, P. Vahliana Lehmann, P. emarginata Pursh, P. Frieseana Lange, P. tridentata. Diese arktischen Arten sind, nach Warming, wahrscheinlich homogam, und es ist bei ihnen spontane Selbstbestäubung möglich.

875. P. nivea L. sah Lindman auf dem Dovrefjeld von einer mittelgrossen Fliege besucht.

876. P. rupestris L. Diese von Schulz (Beitr. II. S. 68) bei Bozen untersuchte Art ist der spontanen Selbstbestäubung fähig, da die Antheren der inneren Staubblätter sich etwas nach der Blütenmitte über die mit ihnen gleichzeitig entwickelten Narben neigen und daher Pollen auf letztere hinabfällt. Da die Honigabsonderung nur eine geringe ist und die weissen Blüten wenig augenfällig sind, so ist der Insektenbesuch nur ein geringer.

Schulz beobachtete Fliegen, Käfer und Bienen; Mac Leod bemerkte in den Pyrenäen: 5 Syrphiden und 5 Musciden als Besucher (B. Jaarb. III. S. 431); Loew im bot. Garten zu Berlin: Apis, sgd.

877. P. alba L. Die Blüteneinrichtung dieser Art stimmt, nach Kirchner (Flora S. 447), mit derjenigen von P. verna, opaca und Anserina überein.

878. P. micrantha Ram. Nach Kerner bilden die Staubblätter einen Hohlkegel, welcher den honigabsondernden Blütenboden überdeckt.

879. P. hirta Vill.

Schletterer beobachtete als Besucher bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena lucens Imh.; 2. A. thoracica F.; 3. Halictus fasciatellus Schck.; 4. H. villosulus K.; 5. Prosopis clypearis Schck. b) *Tenthredinidae*: 6. Amasis laeta F.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an einigen Potentilla-Arten folgende Besucher:

880. P. Delphinensis G. G.: Apis, sgd. u. psd.; desgleichen an

881. P. Kurdica Boiss. et Hohen.;

882. P. chrysantha Trev.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L.; 2. Syritta pipiens L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.;

883. P. Mayeri Boiss. var. Fenzlii Lehm.: Prosopis communis Nyl. ♀, pfd.

186. Sibbaldia L.

Homogame, grünlich-gelbe Blumen mit freiliegendem Honig, der an der gewöhnlichen Stelle abgesondert wird.

884. S. procumbens L. [H. M., Alpenblumen S. 222.] — Der freiliegende Honig wird von der breiten, fleischigen Scheibe abgesondert, welche die zehn Stempeln umschliesst. Er wird von kurzrüsseligen Insekten (Musciden, Ameisen, Ichneumoniden) gerne aufgesucht, welche dabei Kreuzung und Selbstbestäubung bewirken. Die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung scheint ausgeschlossen zu sein, da die Staubbeutel mit den Narben zwar gleichzeitig entwickelt sind, aber so weit von denselben entfernt stehen, dass der Pollen nicht wohl von selbst auf die Narben gelangen kann. Nach Lindman ist an den Pflanzen des skandinavischen Hochgebirges dagegen Autogamie sehr erleichtert. Dasselbe berichtet Warming von den grönländischen Exemplaren.

Fig. 115. Sibbaldia procumbens L. (Nach Herm. Müller.) Blüte, gerade von oben gesehen. (7 : 1.)

187. Alchemilla Tourn.

Kleine, grünliche, kronblattlose Blumen mit freiliegendem Honig, der von einem fleischigen Ringe an der Innenwand des Kelches abgesondert wird.

885. A. vulgaris L. [H. M., Befr. S. 209, 210; Lindman a. a. O.; Schulz, Beitr. II. S. 188; Kerner, Pflanzenleben II.; Loew, Bl. Fl.

S. 396.] — Die Pflanze ist, nach Schulz, ziemlich verbreitet gynomonöcisch und gynodiöcisch, sowie andromonöcisch und androdiöcisch; stellenweise fehlen die zweigeschlechtigen Blüten ganz. Nach Herm. Müller sondert der gelbe, fleischige Ring an der Innenwand des Kelches, welcher zur Zeit der Blüte den Griffel umschliesst, eine flache Nektarschicht ab, wodurch der ganze Blütenstand sein gelbliches Aussehen erhält. Selten sind in den Blüten die Staubblätter und der Stempel normal entwickelt: entweder sind die Staubblätter ausgebildet, aber der Griffel so kurz geblieben, dass die Narbe kaum aus dem Nektarringe

Fig. 116. Alchemilla vulgaris L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte mit entwickelten Staubblättern und kurzem Griffel, gerade von oben gesehen. 2. Dieselbe, schräg von oben gesehen. 3. Blüte mit einem entwickelten, 3 verkümmerten Staubblättern und entwickeltem Griffel, schräg von oben gesehen. 4. Blüte mit lauter verkümmerten Staubblättern und stark entwickeltem Griffel. a Aussenkelch. b Kelch. c Staubblätter. c' Verkümmerte Staubblätter. d Narbe. e Nektarium.

hervorragt, oder der Griffel ist lang, während sämtliche 4 oder 1—3 Staubblätter verkümmert sind. Es ist daher spontane Selbstbestäubung sehr erschwert. Nach Kerner tritt sie jedoch in den anfangs protogynischen und daher auf Fremdbestäubung angewiesenen Zwitterblüten später dadurch ein, dass die Narbe noch bis zur Reife der Antheren empfängnisfähig bleibt und dann durch Verlängerung des Griffels Berührung mit den Antheren erfolgt.

Als Besucher bemerkte Herm. Müller eine Schwebfliege (Xanthogramma citrofasciata Deg.), Lindman auf dem Dovrefjeld ebenfalls Fliegen.

In den Alpen beobachtete Herm. Müller 3 Falter und 6 Fliegen an den Blüten (Alpenbl. S. 223, 224); Loew in der Schweiz (Beitr. S. 55) Melithreptus scriptus L.; Mac Leod in den Pyrenäen 1 Käfer, 5 Fliegen als Besucher (B. Jaarb. III. S. 433).

Plateau bemerkte in Belgien Calliphora, Musca, Scatophaga, Syritta pipiens L. und kleine Hymenopteren.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 59) wurden 1 langrüsselige Biene, 1 Blattwespe, 2 Empiden, mehrere andere Fliegen und 2 Falter als Besucher beobachtet.

Ich habe trotz mehrfacher Überwachung keine Insekten an den Blüten wahrgenommen.

886—888. A. alpina L., A. fissa Schummel, A. pentaphyllea L. stimmen, nach Herm. Müller (Alpenblumen S. 222, 223) in der Blüteneinrichtung mit A. vulgaris und Sibbaldia procumbens überein, desgleichen auch in der Geschlechterverteilung und der Verkümmerung einzelner Blütenorgane. Nicht selten finden sich auch drei- oder fünfzählige Blüten. (S. Fig. 117.)

Als Besucher dieser Arten beobachtete Herm. Müller kleine Musciden, Käfer, Ameisen und Schlupfwespen.

Als Besucher von A. alpina L. beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen 2 Käfer, 4 Fliegen als Besucher (B. Jaarb. III. S. 433); Loew im bot. Garten zu Berlin eine kleine Biene (Sphecodes gibbus L. ♀), sgd.

889. A. arvensis Scopoli. Die höchst unscheinbaren, grünen Blütchen sind zwar zu kleinen, dichten, sitzenden, geknäuelten Trugdolden vereinigt, doch ist die Augenfälligkeit trotzdem eine äusserst geringe. Nach Kirchner (Flora S. 449) ist das Nektarium zwar vorhanden, doch ist es grün und nicht fähig,

Fig. 117. Alchemilla fissa Schummel. (Nach Herm. Müller.)

A. Vierzählige Zwitterblüte; *A'* Stempel derselben. *B.* Vierzählige rein weibliche Blüte; *B'* Stempel. *C.* Dreizählige Zwitterblüte mit einem verkümmerten Staubblatt; *C'* Stempel. *D.* Blüte im Durchschnitt. *ak* Aussenkelch. *k* Kelch. *n* Nektarium.

Nektar auszusondern. Das einzige vorhandene Staubblatt steht schräg nach innen, so dass die Anthere über der Narbe liegt und spontane Selbstbestäubung eintreten muss.

890. A. acutiloba Stev.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Bombylidae:* 1. Anthrax morio L., sgd. b) *Syrphidae:* 2. Eristalis tenax L., dgl.

188. Sanguisorba L.

Kronblattlose, zu kopfigen Ständen vereinigte Blüten mit halbverborgenem Honig oder Windblütler.

891. S. officinalis L. [H. M., Alpenblumen S. 224, 225.] — In den homogamen Blüten hüllt der Kelch in seinem untersten Teile den Fruchtknoten

Fig. 118. Sanguisorba officinalis L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte gerade von oben gesehen. *B.* Dieselbe von der Seite gesehen. *C.* Dieselbe im Längsdurchschnitt. *D.* Einzelnes Perigonblatt von der Innenseite. (Vergr. 7 : 1.)

ein, sondert etwa in der Mitte aus einem den Griffelgrund umgebenden Ringe Nektar aus und breitet sich am Ende in vier eiförmige, am Grunde hohle,

oberwärts rot gefärbte Zipfel auseinander, welche somit als Safthalter und auch als Schauapparat dienen. Die 50—100 Blütchen eines Köpfchens blühen von unten nach oben in der Weise ab, dass immer nur eine Zone von einer einzigen Blütenreihe gleichzeitig im Blühen begriffen ist. Die Insekten stellen sich bei günstiger Witterung ziemlich reichlich ein und bewirken, da sie in der Regel Narben und Antheren mit verschiedenen Seiten des Kopfes berühren, Fremdbestäubung, sonst Selbstbestäubung. Letztere kann auch leicht spontan erfolgen.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen Musciden (4), Syrphiden (1), Falter (11); Loew daselbst eine Schwebfliege (Didea alneti Fall.) und im bot. Garten zu Berlin Syritta pipiens L.; Rössler bei Wiesbaden den Falter Lycaena euphemus Hb.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 60) wurden 5 Musciden als Besucher beobachtet.

Nach Kerner werden die Blüten von Lycaena arcas Rott. besucht, deren Raupen auf der Pflanze leben.

892. S. minor Scopoli. (Poterium Sanguisorba L.). [Axell, S. 54.] Diese Art ist nektarlos, windblütig und, nach Kirchner (Flora S. 456, 457), cönomonöcisch. Die männlichen Blüten stehen im kopfförmigen Blütenstande unten, die zweigeschlechtigen in der Mitte, die weiblichen oben. Schulz (Beitr. II. S. 69, 70, 188) beobachtete Gynomonöcie, Andromonöcie und auch reine Monöcie. Die Zwitterblüten sind meist homogam; die Verteilung der Geschlechtsformen auf die Einzelpflanzen ist eine sehr verschiedenartige. Bei Ruppin sind nach Warnstorf (Nat. V. des Harzes XI) meist nur die obersten Blüten der kopfförmigen Ähren weiblich (in der Minderheit), die übrigen männlich, öfter dazwischen mit einzelnen Zwitterblüten. Antheren gelb, auf langen rötlichen Filamenten pendelnd; in den Zwitterblüten nur wenige Staubblätter. Pollen schmutzig gelblich-weiss, rundlich polyëdrisch, glatt, bis 37 μ diam. Nach Ludwig wechselt in den männlichen Blüten, aus denen die Antheren an langen, dünnen Filamenten schlaff herabhängen, die Färbung der Staubblätter nicht selten individuell: meist sind die Antheren gelb und die Filamente weiss, doch kommen auch Stöcke mit roten Filamenten und gelblichroten bis roten Antheren vor. In den weiblichen Blüten sind Griffel und die grossen, sprengwedelförmigen Narben rot bis wachsgelb und weiss gefärbt.

H. Müller (Befr. S. 210) sah eine Wespe (Odynerus parietum L. ♀) an die Blüten fliegen, aber nach einigem Suchen sich wieder entfernen. Ich (Bijdragen) sah eine Schwebfliege (Melanostoma mellina L.) pfd. auf dem Blütenstande.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 61) wurden 1 Blattwespe und 2 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

893. S. alpina hat, ähnlich wie Thalictrum aquilegiifolium, keulig verdickte Staubfäden, wodurch sie selbst bei schwach bewegter Luft leicht ins Schwanken kommen und der Pollen ausgestreut wird. (Kerner, Pflanzenleben S. 141).

894. Poterium spinosum L. ist nach Pirotta anemophil. (Ann. d. R. Istituto bot. di Roma III. 1887). Es finden sich zweigeschlechtige Blüten nur an kultivierten Pflanzen, während die wildwachsenden (von Sardinien) nur eingeschlechtige besitzen, und zwar sind rein weibliche Blütenstände häufiger als polygamische, wobei die Zahl der männlichen Blüten selten grösser als die der

weiblichen ist. Die kultivierten Pflanzen besitzen häufiger polygamische als rein weibliche Blütenstände.

895. P. polygama W. K. Die Pflanze ist, nach Kerner, trimonöcisch. In den Zwitterblüten ist die Zahl der Staubblätter zuweilen von 8 auf 1 reduziert.

189. Agrimonia Tourn.

Gelbe, homogame Pollenblumen mit Pseudonektarien.

896. A. Eupatoria L. [H. M., Befr. S. 209; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 319—320; Kirchner, Flora, S. 457; Knuth, Bijdragen.] — Am Grunde der beiden Griffel befindet sich ein fleischiger Ring, der das Aussehen eines Nektariums besitzt, an dem aber eine Honigabsonderung nicht zu bemerken ist. Die am Rande dieser Scheibe befindlichen 5—7 Staubblätter stehen mit den Narben in gleicher Höhe und öffnen ihre Antheren seitlich. Sie kommen, indem sie sich einwärts biegen, mit den Narben in Berührung. Die Blühzeit der Einzelblüte währt nur einen Tag, an welchem sie sich sehr früh öffnet. Die anfänglich weit auseinander gebreiteten Staubblätter krümmen sich im Laufe des Tages einwärts, bis sie sich gegenseitig und die Narben berühren. Der Insektenbesuch ist ziemlich spärlich und bewirkt sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung. Letztere tritt nach obiger Darstellung spontan ein und ist offenbar von Erfolg.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) und ich (!):

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp., pfd. (1). b) *Syrphidae*: 2. Ascia podagrica F., pfd. (1); 3. Eristalis nemorum L., pfd. (!); 4. E. tenax L., pfd. (1); 5. Melanostoma mellina L., pfd. (1); 6. Melithreptus dispar Loew, pfd. (1); 7. M. pictus Mg., pfd. (1); 8. M. scriptus L., pfd. (1); 9. M. taeniatus Mg., pfd. (1); 10. Rhingia rostrata L., pfd. (1); 11. Syritta pipiens L., pfd. (1); 12. Syrphus ribesii L., pfd. (!). B. Hymenoptera: *Apidae*: 13. Apis mellifica L. ☿, psd. (!); 14. Bombus terrester L. ♀ ☿, psd. (!); 15. Halictus, kleine Arten ♀, psd. (1).

Schletterer verzeichnet für Tirol Bombus pascuorum Scop. als Besucher.

897. A. odorata Mill. sah Alfken bei Bremen von Apis und Prosopis sp. besucht.

190. Ulmaria Tourn.

Weisse, zweigeschlechtige, nektarlose, homogame Pollenblumen.

898. U. pentapetala Gilibert (Filipendula Ulmaria Maxim., Spiraea Ulmaria L.) [H. M., Befr. S. 211, 212; Weit. Beob. II. S. 243; Lindman a. a. O.; Schulz, Beitr. II. S. 186; Knuth, Weit. Beob. S. 234; Bijdragen.] — Die zu dichten, gedrängten Ständen vereinigten, gelblich-weissen Blüten locken auch durch ihren stark mandelartigen Duft zahlreiche Insekten zum Besuche an, wobei ihnen eine grosse Pollenmenge dargeboten wird. Die Staubblätter sind, nach Herm. Müller, anfangs in der Blütenmitte zusammengebogen, wodurch die Narben vollständig verdeckt werden. Alsdann richten sie sich allmählich von aussen nach innen fortschreitend auf und biegen sich sogar etwas nach auswärts, indem die Antheren aufspringen und sich ringsum mit Pollen bedecken. Haben sich auch die innersten Staubblätter aufgerichtet, so

bildet die von den Narben eingenommene Blütenmitte die bequemste Anflugstelle für die Insekten, welche daher leicht Fremdbestäubung vollziehen können, aber ebenso leicht Selbstbestäubung bewirken. Bei ausbleibendem Insektenbesuche findet spontane Selbstbestäubung statt; auch ist in den dichtgedrängten Blütenständen Befruchtung durch Hinabfallen von Pollen auf die Narben benachbarter Blüten desselben Standes, mithin spontane Fremdbestäubung möglich. Schulz beobachtete auch andromonöcische Stöcke.

Als Besucher sah ich: A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Gaurotes virginea L.; 2. Judolia cerambyciformis Schrk.; 3. Leptura livida F.; 4. L. maculicornis Deg.; 5. Stenocorus mordax Deg. b) *Chrysomelidae*: 6. Cryptocephalus sericeus L. c) *Scarabaeidae*: 7. Trichius fasciatus L. B. Diptera: *Syrphidae*: 8. Syritta pipiens L., zahlreich. Sämtl. pfd.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Judolia cerambyciformis Schrk.; 2. Leptura maculicornis Deg., Blütenteile fressend; 2. Pachyta quadrimaculata L., w. v.; 3. Antheren fressend; 4. Strangalia attenuata L., w. v.; 5. S. quadrifasciata L., Blütenteile fressend. b) *Cleridae*: 6. Trichodes apiarius L., w. v. c) *Dermestidae*: 7. Anthrenus pimpinella F., w. v. d) *Mordellidae*: 8. Mordella aculeata L. e) *Nitidulidae*: 9. Cychramus luteus Oliv. f) *Scarabaeidae*: 10. Cetonia aurata L., w. v.; 11. Trichius fasciatus L., w. v. g) *Telephoridae*: 12. Malachius bipustulatus L., Antheren fressend. B. Diptera: a) *Muscidae*: 13. Anthomyia sp. b) *Syrphidae*: 14. Eristalis arbustorum L., sehr häufig, pfd.; 15. E. horticola Deg., w. v.;

Fig. 119. Ulmaria pentapetala Gil. (Nach Herm. Müller.)
1. Jüngere Blüte. *2.* Ältere Blüte. *a* Antheren. *st* Narbe.

16. E. nemorum L., w. v.; 17. E. sepulcralis L., w. v.; 18. E. tenax L., w. v.; 19. Helophilus floreus L., w. v.; 20. Syritta pipiens L., w. v.; 21. Volucella bombylans L., w. v.; 22. V. pellucens L., pfd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 23. Anthrena coitina K. ♀, psd.; 24. Apis mellifica L. ☿, häufig, psd.; 25. Prosopis armillata Nyl. ♂, pfd., zahlreich, 26. P. clypearis Schenck ♂, pfd.; 27. P. communis Nyl. ♂, pfd.; 28. P. confusa Nyl ♂ pfd.; 29. Xylocopa violacea L. ♀, psd. b) *Chrysidae*: 30. Chrysis ignita L.; 31. Ellampus auratus L.; 32. Hedrychum nobile Scop. c) *Sphegidae*: 33. Pemphredon unicolor F.; 34. Crabro larvatus Wesm. ♀; 35. C. wesmaeli v. d. L. ♂. D. Lepidoptera: Zygaena pilosellae Esp., zu saugen versuchend.

v. Fricken giebt für Westfalen und Ostpreussen die Cerambyciden: 1. Clytus figuratus Scop.; 2. Grammoptera ruficornis F. und die Curculionide: Apoderus

erythropterus Zschoch. = intermedius Ill. als Besucher an; Redtenbacher für Österreich die Bockkäfer: 1. Molorchus minimus Scop.; 2. Obrium brunneum F.

Alfken beobachtete bei Bremen: Bombus terrester L. ☿; Loew in Schlesien (Beiträge S. 28): A. Coleoptera: a) *Mordellidae*: 1. Anaspis frontalis L. b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes sp. c) *Scarabaeidae*: 3. Cetonia aurata L., Antheren fressend. B. Diptera: a) *Muscidae*: 4. Anthomyia sp. b) *Syrphidae*: 5. Chrysogaster coemeteriorum L., pfd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 6. Argynnis pandora S. V., nach Honig suchend (nutzlos!).

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Epuraea melina Er., pfd.; 2. Meligethes aeneus F., pfd., häufig; 3. M. viridescens F., w. v. B. Diptera: a) *Muscidae*: 4. Anthomyia radicum L., w. v.; 5. Mydaea sp., pfd.; 6. Trichophthicus hirsutulus Ztt., pfd. b) *Syrphidae*: 7. Eristalis aeneus Scop., pfd.; 8. E. horticola Deg., pfd.; 9. E. tenax L., pfd.; 10. Melanostoma mellina L., pfd. c) *Chironomidae*: 11. Corynoneura sp., pfd.

In den Alpen sah Herm. Müller häufig Cetonia aurata L. auf den Blüten (Alpenbl. S. 228); Mac Leod in den Pyrenäen 1 kurzrüsselige Biene, 2 Käfer als Besucher (B. Jaarb. III. S. 426, 427); in Flandern Apis, 1 Hummel, 12 Schwebfliegen, 1 Blattwespe, 3 Käfer, 1 Falter (Bot. Jaarb. VI. S. 321, 322, 380); Heinsius in Holland 2 pollenfressende Fliegen (Helophilus floreus L. ♀ und Cyrtoneura curvipes Macq. ♀) als Besucher (Bot. Jaarb. IV. S. 57); endlich Lindman auf dem Dovrefjeld zahlreiche Fliegen.

899. U. Filipendula A. Br. (Spiraea Filipendula L., Filipendula hexapetala Gilibert). Die viel kleineren, schwach duftenden Blütenstände locken erheblich weniger Insekten an als die grossen der vorigen Art. Die Nägel der weissen Kronblätter sind, nach H. Müller (Beitr. II. S. 212), so dünn, dass letztere sich sehr leicht abwärts biegen und nicht als Anflugstelle für Insekten dienen können; ausserdem biegen sie sich bei völliger Entfaltung der Blüte etwas nach unten zurück. Da sich auch die Staubblätter noch vor dem Aufspringen der Antheren weit nach aussen biegen, so bilden die 9—12 breiten, zweilappigen, sich in der Blütenmitte strahlig auseinander spreizenden Griffel die beste Anflugstelle für die Insekten, welche daher regelmässig Fremdbestäubung bewirken. Bei ausbleibendem Insektenbesuche erfolgt spontane Selbstbestäubung, indem die innersten Staubblätter oft bis zum Aufspringen ihrer Antheren einwärts gebogen bleiben, so dass ihr Pollen mit den Narben in Berührung kommt. Spät blühende Stöcke sind, nach Schulz bisweilen andromonöcisch.

Als Besucher sah Herm. Müller:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Strangalia bifasciata Schrank. ♀, pfd. b) *Oedemeridae*: 2. Oedemera podagrariae L., pfd. c) *Scarabaeidae*: 3. Cetonia aurata L., Antheren durchkauend; 4. Trichius fasciatus L., die Staubbeutel rasch von unten nach oben durchkauend. B. Diptera: *Syrphidae*: 5. Eristalis arbustorum L., pfd.; 6. E. nemorum L., pfd.; 7. Helophilus floreus L., pfd.; 8. Syritta pipiens L., pfd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 9. Halictus sexnotatus K. ♀, psd.; 10. H. zonulus Sm. ♀, psd.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, psd.

191. Spiraea Tourn.

Weisse oder rote, zweigeschlechtige, oft protogynische, meist weissdornähnlich riechende Blumen mit halbverborgenem Honig, der von einem ringförmigen, orangegelben Wulst der Innenwand des Kelches innerhalb der Ein-

fügung der Staubblätter reichlich abgesondert wird. — Bei manchen Spiraea-Arten kommt, nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 324), dadurch Geitonogamie zustande, dass zwar die Richtung des Griffels und die Lage der Narbe unverändert bleiben, aber die Staubfäden sich soweit strecken und krümmen, dass der Pollen auf die Narben der Nachbarblüten gelangen kann.

900. Sp. sorbifolia L. Diese aus Sibirien stammende, bei uns in Gärten und Anlagen als Zierstrauch angepflanzte Art lockt durch die grossen, duftenden Blütenstände, den Honig- und Pollenreichtum zahlreiche Insekten an. In den ausgeprägt protogynen Blüten sind, nach Herm. Müller (Befr. S. 213, 214), schon im Knospenzustande die breiten Narbenknöpfe mit entwickelten Papillen versehen und überragen die in der Blütenmitte zusammengekrümmten Staubblätter. Hat sich die Blüte geöffnet, so richten sich die Staubblätter allmählich auf und beginnen nach einander von aussen nach innen aufzuspringen. Im Anfange der Blütezeit erfolgt daher bei Insektenbesuch Fremdbestäubung, später wird, da die Narben bis zum Aufspringen der

Fig. 120. Spiraea sorbifolia L. (Nach Herm. Müller.)
1. Blüte, unmittelbar nach dem Aufblühen. *2.* Ältere Blüte mit teilweise geöffneten Staubblättern. *a* Aufgesprungene Antheren. *st* Narbe. *n* Nektarium.

Antheren der innersten Staubblätter empfängnisfähig bleiben, auch Selbstbestäubung bewirkt werden können. Letztere ist auch spontan möglich.

Dieselbe Blüteneinrichtung haben auch

901. 902. Sp. salicifolia L. und **Sp. ulmifolia L.** [H. M., Befr. S. 213, 214; Weit. Beob. II. S. 243], welche mit voriger als Ziersträucher angepflanzt werden. Hermann Müller hat deshalb die Besucher dieser drei gleichzeitig blühenden Arten in einer einzigen Liste zusammengestellt:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Clytus arietis L., hld.; 2. Grammoptera ruficornis, F., hld.; 3. Leptura livida F., sehr häufig, hld.; 4. Strangalia armata Hbst., hld.; 5. St. attenuata L., zahlreich, hld.: 6. St. nigra L., hld. b) *Cistelidae*: 7. Cistela murina L., zahlreich, Antheren und Blumenblätter fressend. c) *Dermestidae*: 8. Anthrenus museorum L., sehr häufig, hld.; 9. A. pimpinellae F., w. v.; 10. A. scrophulariae L., w. v.; 11. Attagenus pellio L., w. v.; 12. Byturus fumatus F., w. v. d) *Elateridae*: 13. Cardiophorus cinereus Hbst., hld.; 14. Lacon murinus L., w. v. e) *Lagriidae*: 15. Lagria hirta L., hld. f) *Mordellidae*: 16. Anaspis frontalis L., häufig, hld.; 17. A. maculata Fourc., hld. g) *Nitidulidae*: 18. Meligethes, häufig. h) *Scarabaeidae*: 19. Cetonia aurata L.; 20. Phyllopertha horticola L., Blütenteile abfressend; 21. Trichius fasciatus L., w. v. i) *Telephoridae*: 22. Cantharis fulva Scop.; 23. Dasytes flavipes F.; 24. Malachius bipustulatus L., Antheren fressend. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 25. Bibio hortulanus L., hld. b) *Chironomidae*: 26. Ceratopogon, in grosser Anzahl, sgd. c) *Conopidae*: 27. Myopa polystigma Rondani, sgd.; 28. Physocephala rufipes F., sgd. d) *Empidae*: 29. Empis opaca F., zahlreich, sgd.; 30. E. punctata F., sgd.; 31. E. tesselata F., sehr zahlreich, sgd. e) *Muscidae*: 32. Anthomyiaarten; 33. Cyrtoneura simplex Loew; 34. Echinomyia fera L.; 35. E. magnicornis Zett. (Borgstette); 36. Gymnosoma rotundata L.; 37. Lucilia cornicina F., sgd.; 38. L. silvarum Mg., sgd.; 39. Mesembrina meridiana L.; 40. Musca corvina F.; 41. Onesia cognata Mg.; 42. O. floralis R.-D.; 43. Sarcophaga carnaria L., sgd. f) *Stratiomydae*: 44. Odontomyia viridula F., sgd.; 45. Stratiomys riparia Mg., sgd. g) *Syrphidae*: 46. Ascia lanceolata Mg., sgd.; 47. A. podagrica F., sgd.; 48. Cheilosia gilvipes Zett., sgd. und pfd.; 49. Chrysogaster viduata L.; 50. Chrysotoxum festivum L.; 51. Eristalis arbustorum L., häufig, sgd. und pfd.; 52. E. intricarius L., w. v.; 53. E. nemorum L., w. v.; 54. E. pertinax Scop., w. v.; 55. E. sepulcralis L., w. v.; 56. E. tenax L., w. v.; 57. Helophilus floreus L., sgd., zahlreich; 58. Melithreptus strigatus Staeg.; 59. Pipiza funebris Mg.; 60. Rhingia rostrata L., sgd., in grosser Zahl; 61. Syritta pipiens L., w. v.; 62. Syrphus excisus Zett.; 63. S. ribesii L., pfd.; 64. Volucella bombylans L. var. plumata Mg.; 65. Xylota ignava Pz.; 66. X. lenta Mg.; 67. X. segnis L. h) *Tabanidae*: 68. Chrysops caecutiens L. ♂, sgd. i) *Tipulidae*: 69. Pachyrhina pratensis L., hld. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 70. Anthrena albicans Müll. ♀, sgd. und psd., häufig; 71. A. albicrus K. ♀ ♂, w. v.; 72. A. dorsata K. ♀, w. v.; 73. A. fucata Sm. ♀, sgd. und psd.; 74. A. fulvicrus K. ♂, sgd.; 75. A. nigroaenea K. ♂, sgd.; 76. A. parvula K. ♀. sgd. und psd., häufig; 77. A. schrankella Nyl. ♂, sgd.; 78. A. trimmerana K. ♀, sgd.; 79. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 80. Bombus muscorum F. ♀, psd.; 81. B. scrimshiranus K. ☿, hastig über die Blütenstände laufend und psd.; 82. B. terrester L. ♀, sgp. und psd.; 83. Halictus flavipes F. ♀; 84. H. sexnotatus K. ♀, psd.; 85. H. sexstrigatus Schenck ♀, sgd.; 86. H. villosulus K. ♀, sgd.; 87. Nomada ruficornis L. ♀, sgd.; 88. Osmia rufa L. ♀, psd. 89. Sphecodes gibbus L. ♀, sgd. (Buddeberg). b) *Chrysidae*: 90. Hedrychum lucidulum F. ♂. c) *Evanidae*: 91. Foenus sp., hld. (Buddeb.). d) *Formicidae*: 92. Lasius niger L. ☿, hld.; 93. Myrmica levinodis Nyl. ☿; 94. Zahlreiche kleine Ameisen lecken den Honig und erbeuten auch winzige schwarze Mücken, die sehr zahlreich Honig lecken. e) *Ichneumonidae*: 95. Verschiedene. f) *Sphegidae*: 96. Ammophila sabulosa L.; 97. Cerceris arenaria L., nicht selten; 98. Crabro lapidarius Pz. ♂, sgd.; 99. Oxybelus bellus Dhlb., sehr häufig, sgd.; 100. O. uniglumis L., w. v.; 101. Passaloecus insignis Shuck. ♀, sgd.; 102. Pompilus minutus Dhlb., sgd.; 103. Psen atratus Pz., sgd. g) *Tenthredinidae*: 104. Allantus temulus Scop., hld. h) *Vespidae*: 105. Odynerus spinipes L.

D. Lepidoptera: 106. Adela croessella Scop., häufig, sgd.; 107. Dichrorampha plumbagana Tr. E. Neuroptera: 108. Agrion flog nicht selten auf Spiräablüten, schien sich aber nur zu sonnen; 109. Panorpa communis L., hld. F. Orthoptera: 110. Ectobia lapponica L., hld. (?).

Loew beobachtete an Sp. salicifolia in Schlesien (Beiträge S. 30): A. Coleoptera: a) *Malacodermata*: 1. Dasytes flavipes F., hld. b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes sp. B. Hymenoptera: *Vespidae*: 3. Odynerus sinuatus F. ♀, sgd.; Schenck in Nassau die Erdbiene Anthrena gwynana K.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) bemerkte in den Niederlanden 1 Biene, Apis mellifica L. ☿, und 1 Hummel, Bombus terrester L. ♂, als Besucher.

903. Sp. opulifolia L. F. Ludwig spricht (Kosmos 1884, II. S. 203) die Ansicht aus, dass die Rotfärbung der Fruchtknoten nach dem Abblühen unberufene Gäste von den noch frischen, also unverfärbten Blüten abhält.

Alfken beobachtete bei Bremen Apiden: Prosopis communis Nyl. ♂; Anthrena albicans Müll. ♀; F. F. Kohl in Tirol die Faltenwespe: Odynerus oviventris Wesm.

904. Sp. digitata W. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Cetonia aurata L., in zahlreichen Exemplaren Blütenteile abweidend; 2. Phyllopertha horticola L., w. v. B. Diptera: *Syrphidae*: 3. Eristalis nemorum L., pfd.; 4. Helophilus floreus L., pfd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica L., psd.

192. Aruncus L.

Gelblich-weisse, diöcische, zu grossen Blütenständen vereinigte, nektarlose Pollenblumen.

905. A. silvester Kosteletzky (Spiraea Aruncus L.) Die Blüten sind polygam-diöcisch. Kerner unterschied scheinzwitterig-weibliche, scheinzwitterig-männliche, zwittrig-scheinzwittrig-männliche, rein zwitterige Stöcke.

Herm. Müller (Befr. S. 213; Weit. Beob. II. S. 243) giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Dermestidae*: 1. Anthrenus claviger Er., einzeln; 2. A. museorum L.; 3. A. pimpinellae F., sehr häufig; 4. A. scrophulariae L., nicht selten; 5. Attagenus schaefferi Herbst. b) *Nitidulidae*: 6. Meligethes häufig. B. Diptera: a) *Muscidae*: 7. Anthomyia-Arten, pfd. b. *Syrphidae*: 8. Syritta pipiens L., pfd., sehr häufig. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 9. Prosopis armillata Nyl.; 10. Pr. clypearis Schenck. ♂, pfd., zahlreich; 11. Pr. communis Nyl. ♂, pfd., in Mehrzahl; 12. Pr. signata Pz. ♀ ♂, pfd. b. *Sphegidae*: 13. Oxybelus bellus Dhlb., pfd.; 14. O. uniglumis L. c) *Vespidae*: 15. Odynerus sinuatus F., vergeblich suchend (?). — In den Alpen beobachtete Herm. Müller einen Bockkäfer an den Blüten. (Alpenbl. S. 228).

Sickmann beobachtete bei Osnabrück Hymenoptera: *Sphegidae*: 1. Crabro cetratus Shuck.; 2. C. chrysostomus Lep., hfg.; 3. C. dives H.-Sch., selten; 4. C. leucostomus L., n. hfg.; 5. Psen atratus Pz., hfg.; v. Dalla Torre in Tirol die Bienen: 1. Anthrena albicrus K. ♀ ♂; 2. Osmia leucomelaena K. ♂ ♀; 3. Prosopis borealis Nyl. ♀ ♂; 4. P. nigrita F.; 5. P. bipunctata Fbr.; dieselben führt auch Schletterer auf.

193. Kerria DC.

Homogame Pollenblumen.

906. K. japonica L. Die von Kirchner (Beitr. S. 40) geschilderte Blüteneinrichtung ist folgende: Schon in der Knospe haben sich die Antheren der am weitesten nach aussen stehenden Staubblätter geöffnet, und mit ihnen

sind die Narben entwickelt. Die inneren Staubblätter sind um so kürzer, je weiter sie nach der Blütenmitte zu stehen. Anfangs sind sie eingebogen, später strecken sie sich. Zwischen ihnen stehen die stark auseinander gespreizten Griffel, welche fast die Länge der grössten Staubblätter erreichen. Es muss daher spontane Selbstbestäubung erfolgen, und zwar scheint diese schon vor dem Öffnen der Blüte einzutreten. Nach Focke ist die Pflanze in Europa selbststeril, setzt aber in ihrer Heimat (Centralchina) saftige Früchte an. (Abh. N. V. Bremen XIV.) Die anfangs orangegelben Kronblätter werden unansehnlich, bevor die innersten Antheren sich geöffnet haben. — Besucher sah Kirchner an den duft- und honiglosen Blüten nicht.

194. Mespilus L.

Weisse, ansehnliche, homogame Zwitterblüten mit halbverborgenem Nektar, welcher von der Oberfläche eines gelben, fleischigen, innerhalb der Staubblätter befindlichen Ringes im Blütengrunde abgesondert wird.

907. M. germanica L. In den weissen Blüten liegen, nach Kirchner (Flora S. 427), die fünf Griffel beim Öffnen der Blüte noch an einander, doch sind ihre Narben bereits entwickelt und nach aussen gerichtet. Die Staubblätter sind nach innen gebogen, und zwar liegen die innersten unterhalb der Narben, die Antheren der übrigen gleich hoch oder höher, so dass, da sie nach innen aufspringen, regelmässig spontane Selbstbestäubung eintreten muss. Erst später ist auch Fremdbestäubung möglich, da sich alsdann die Staubblätter mehr nach aussen zurücklegen und die Griffel oben bogig auseinanderklaffen.

195. Crataegus L.

Weisse, protogynische, nach Häringslake (Trimethylamin) riechende Blumen mit halbverborgenem Honig, der von einem im Blütengrunde befindlichen Ringe abgesondert wird. Ihr Geruch stellt sie in die Gruppe der Ekelblumen, die besonders von Fäulnis liebenden Fliegen besucht werden.

908. C. Oxyacantha L. [H. M., Befr. S. 203; Weit. Beob. II. S. 239; Kirchner, Flora S. 426; Loew, Bl. Fl. S. 388, 389; Knuth, Weit. Beob. S. 234.] — Wenn die Blüten sich öffnen, ragen, nach Müllers Darstellung, die bereits entwickelten Narben in der Blütenmitte empor, während die Antheren noch sämtlich geschlossen sind; die äusseren Staubblätter sind aufgerichtet und die inneren so weit einwärts gebogen, dass die Antheren sich unterhalb der Narben befinden. Nach 1—2 Tagen beginnen die Antheren der äussersten Staubblätter aufzuspringen, wobei sie sich ringsum mit Pollen bedecken. Bei kaltem, trübem Wetter bleiben die inneren Staubblätter einwärts gekrümmt, die äusseren dagegen überragen die Narben und bleiben so nach innen gebogen, dass leicht spontane Selbstbestäubung eintritt. Im warmen Sonnenschein dagegen spreizen die Staubblätter von den Narben ab, so dass der sonst von den an den Griffelwurzeln sitzenden Wollhaaren bedeckte Honig sichtbar wird. Honigsuchende Insekten bewirken im Anfang der Blütezeit infolge der Protogynie immer, später vorwiegend Fremdbestäubung.

Als Besucher beobachtete ich auf der Insel Pellworm (4. 6. 93):

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Scatophaga sp.; 2. Grössere und kleinere Musciden. b) *Syrphidae*: 3. Helophilus pendulus L.; 4. Rhingia sp.; 5. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Anthrena albicans Müll. ♀; 7. Apis mellifica L.; 8. Bombus terrester L., sämtl. sgd.; Wüstnei auf der Insel Alsen Anthrena trimmerana K.

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Empis ciliata F.; 2. E. opaca F.; 3. E. tessellata F. b) *Muscidae*: 4. Cynomyia mortuorum L.; 5. Cyrtoneura hortorum Fall.; 6. Lucilia caesar L.; 7. Scatophaga stercoraria L. c) *Syrphidae*: 8. Ascia lanceolata Mg.; 9. A. podagrica F.; 10. Eristalis arbustorum L.; 11. Helophilus pendulus L.; 12. Malanostoma mellina L.; 13. Syritta pipiens L.; 14. Syrphus pyrastri L.; 15. S. ribesii L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 16. Anthrena albicans Müll. ♀; 17. A. albicrus K. ♀; 18. A. carbonaria L. ♂; 19. A. cineraria L. ♀; 20. A. fucata Smith ♂; 21. A. humilis Imh. ♀; 22. A. nigroaenea K. ♀; 23. A. parvula K. ♀; 24. A. propinqua Schck. ♀; 25. A. trimmerana K. ♀; 26. A. varians K. ♀; 27. Bombus hortorum L. ♀, psd.; 28. Eriades florisomnis L. ♀ ♂; 29. Halictus calceatus Scop. var. elegans Lep. ♀; 30. H. levis K. ♀; 31. H. morio F. ♀; 32. H. rubicundus Chr. ♂, psd.; 33. H. sexnotatulus Nyl. ♀; 34. Osmia rufa L. ♀; 35. Psithyrus vestalis Fourcr. ♀, sgd. b) *Tenthredinidae*: 36. Pamphilus silvaticus L. c) *Vespidae*: 37. Vespa germanica F.; 38. V. silvestris Scop. ♀.

v. Fricken beobachtete in Westfalen und Ostpreussen die Cantharide Cantharis haemorrhoidalis F., den Bockkäfer Grammoptera ruficornis F. und die Chrysomelide Cryptocephalus violaceus F.

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 36): A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Molorchus minor L. b) *Dermestidae*: 2. Anthrenus scrophulariae L. c) *Mordellidae*: 3. Anaspis frontalis L. d) *Anobiidae*: 4. Anobium paniceum F. e) *Scarabaeidae*: 5. Cetonia aurata L. f) *Telephoridae*: 6. Cantharis rustica Fall.; 7. Malachius bipustulatus L. B. Diptera: a) *Empidae*: 8. Empis sp. b) *Muscidae*: 9. Anthomyia pluvialis L.; 10. Hydrotaea ciliata F. c) *Syrphidae*: 11. Criorhina oxyacanthae Mg., sgd.; 12. Syritta pipiens L., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 13. Anthrena albicans Müll. ♀, sgd.; 14. A. propinqua Schck. ♀, sgd.; 15. A. tibialis K. ♀, sgd.; 16. Halictus sexnotatus K. ♀, sgd.; 17. Nomada ruficornis L., sgd.; 18. Osmia bicornis L. ♀, sgd.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Buprestidae*: 1. Anthaxia nitidula L. (1). b) *Cerambycidae*: 2. Clytus mysticus L., hld. (1); 3. Grammoptera ruficornis F., zahlreich, hld. (1). c) *Chrysomelidae*: 4. Clytra cyanea F., Blumenblätter verzehrend (1). d) *Dermestidae*: 5. Anthrenus claviger Er., einzeln, hld. (1); 6. A. pimpinellae F., sehr häufig, hld. (1); 7. A. scrophulariae L., häufig, hld. (1); 8. Attagenus pellio L., hld. (1). e) *Mordellidae*: 9. Anaspis frontalis L., hld. (1); 10. Mordellistena abdominalis F., hld. (1). f) *Nitidulidae*: 11. Epuraea sp., hld. (1); 12. Meligethes, hld., sehr häufig (1). g) *Oedemeridae*: 13. Asclera coerulea L. (1). h) *Scarabaeidae*: 14. Oxythyrea stictica L., Staubgefässe abfressend (1). i) *Telephoridae*: 15. Malachius (elegans Ol.?), Antheren abfressend (1); 16. Cantharis testacea L. (1). B. Diptera: a) *Bibionidae*: 17. Bibio marci L., sgd. (1); 18. Dilophus vulgaris Mg., sehr häufig (1). b) *Empidae*: 19. Empis livida L., sgd., in grösster Menge (1); 20. E. opaca F., sgd., häufig (1); 21. E. punctata F., w. v. (1); 22. Microphorus velutinus Macq. (1); 23. Tachydromia connexa Mg., häufig (1). c) *Muscidae*: 24. Aricia serva Mg. (1); 25. Cyrtoneura sp. (1); 26. Echinomyia fera L. (1); 27. Graphomyia maculata Scop. (1); 28. Mesembrina meridiana L. (1); 29. Onesia floralis R.-D., sgd. (1); 30. O. sepulcralis Mg., sgd. (1); 31. Sarcophaga carnaria L., sgd. (1). d) *Syrphidae*: 32. Eristalis arbustorum L., sehr häufig, sgd. und pfd. (1); 33. E. intricarius L., sgd. und pfd. (1); 34. E. nemorum L., sehr häufig, w. v. (1); 35. E. pertinax Scop., w. v. (1); 36. E. sepulcralis L., w. v. (1); 37. E. tenax L., w. v. (1); 38. Helophilus floreus L., häufig (1); 39. H. pendulus L., häufig (1); 40. Pipiza notata Mg. (1); 41. Rhingia rostrata L., sgd., häufig (1); 42. Xylota segnis L. (1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 43. Anthrena albicans

Müll. ♀ ♂, höchst zahlreich, sgd. und psd. (1); 44. A. atriceps K. ♀ ♂, sgd. und psd. (1); 45. A. chrysosceles K. ♀, sgd. und psd. (1); 46. A. connectens K. ♀, w. v. (1); 47. A. dorsata K. ♀, w. v. (1); 48. A. fulva Schrk. ♀, w. v. (1, 2); 49. A. fulvicrus K. ♀ ♂, sgd. (1); 50. A. gwynana K. ♀, sgd. und psd. (1); 51. A. helvola L. ♀, sgd. (1); 52. A. nitida Fourcr. ♀ ♂, höchst zahlreich, sgd. und psd. (1); 53. A. parvula K. ♀, sgd. und psd. (1); 54. A. schrankella Nyl. ♂, sgd. (1, 2); 55. A. smithella K. ♀, sgd. (2); 56. A. trimmerana K. ♀ ♂, sgd. und psd. (1); 57. A. varians K. ♀, w. v. (1); 58. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd., häufig (1); 59. Eucera longicornis L. ♂, sgd. (1); 60. Halictus cylindricus F. ♀, sgd. (1); 61. Nomada ruficornis L. ♀ ♂, sgd. (1); 62. N. ruficornis L. var. signata Jur. ♀ (1).

Sickmann giebt für Osnabrück die Grabwespe Gorytes mystaceus L. als seltenen Besucher an.

Schmiedeknecht beobachtete in Thüringen Anthrena ferox Smith; Krieger bei Leipzig die Apiden: 1. Anthrena albicans Müll.; 2. A. carbonaria L.; 3. A. fucata Smith; 4. A. labialis K.; 5. A. nigroaenea K.; 6. A. tibialis K.; 7. A. trimmerana K.; 8. A. varians K.; 9. Nomada lineola Pz.; 10. N. succincta Pz.; Friese in Baden Anthrena combinata Chr. 1 ♀.

Schenck beobachtete in Nassau die Mauerwespe Odynerus melanocephalus Gmel.; Schiner in Österreich: Diptera: a) *Stratiomyidae*: 1. Stratiomys furcata F.; b) *Syrphidae*: 2. Criorhina asilica Fall., hfg.; 3. C. berberina F., slt.; 4. C. floccosa Mg.; 5. C. oxyacanthae Mg., slt.; 6. Mallota fuciformis F.; 7. Plocota apiformis Schrk., s. slt.; c) *Therevidae*: 8. Thereva praecox Egg.; Redtenbacher in Österreich die Käfer: a) *Cantharidae*: 1. Cantharis sp. b) *Chrysomelidae*: 2. Cryptocephalus lobatus F. c) *Dermestidae*: 1. Hadrotoma nigripes F., slt.

Mac Leod beobachtete in Flandern Apis, 1 kurzrüsselige Biene, 2 Schwebfliegen, 1 Empide, 1 Muscide, 8 Käfer (Bot. Jaarb. VI. S. 305); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden die Honigbiene; Mac Leod in den Pyrenäen 1 kurzrüsselige Biene, 1 Käfer, 2 Fliegen als Besucher (A. a. O. III. S. 433, 434).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 64) wurden Apis (häufig), 1 Hummel, 1 Dolichopodide und 1 andere Fliege als Besucher beobachtet.

Hermann Müller beobachtete auch extraflorale Nektarien am Weissdorn: die jungen Zweigspitzen zeigen bisweilen frei hervortretenden süssen Saft, der von Hymenopteren (Anthophora pilipes F. ♂, Bombus terrester L. ♀, Anthrena sp. ♂, Odynerus parietum L. ♀) geleckt wird.

H. Schütte in Elsfleth beobachtete am Weissdorn Vespa germanica F., in grosser Zahl dem Safte nachgehend, den die darauf lebenden Psylla-Larven ausschwitzten; auch sah er die Erdhummel diesen Saft lecken.

909. C. monogyna Jacquin. Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein.

Als Besucher beobachtete ich auf der Insel Pellworm dieselben Insekten wie bei der vorigen Art.

196. Cotoneaster Medikus.

Weisse oder rote, homogame oder protogynische Blumen mit verborgenem Honig, welcher von der fleischigen Innenwand der Blütenglocke abgesondert wird.

910. C. integerrima Med. (C. vulgaris Lindley, Mespilus Cotoneaster L.), eine Wespenblume mit langlebigen Narben. [H. M., Alpenblumen S. 214, 215.] — Während die Blume in den Alpen protogynisch ist, beobachtete A. Schulz (Beitr. II. 70, 71) bei Halle und in Nordthüringen Homogamie bis Protogynie. Kron- und Staubblätter neigen über dem Honig

so dicht zusammen, dass nur ein kleiner Zugang bleibt. In den protogynen Blüten wird vor dem Aufblühen der Antheren bei Insektenbesuch Fremdbestäubung bewirkt werden, in den homogamen ist Selbstbestäubung unvermeidlich, weil die Narben unmittelbar unter den Antheren der stets eingebogen bleibenden Staubblätter stehen.

H. Müller beobachtete als Besucher in den Alpen nur eine Wespenart (Polistes biglumis L.). Auch Schulz sah in Mitteldeutschland Wespen als Besucher, aber auch einzelne andere Hymenopteren, einige Fliegen und Käfer.

Morawitz beobachtete bei St. Petersburg Anthrena fucata Sm.

A. B. C. n

Fig. 121. Cotoneaster integerrima Med. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte, von der Seite und ein wenig schräg von oben gesehen. *B.* Dieselbe von oben gesehen. *C.* Dieselbe im Längsdurchschnitt. (Vergr. 7 : 1.)

911. C. nigra Wahlenberg. (Crataegus nigra W. K., Mespilus nigra Willd.). Nach dem Abblühen geht, nach Focke, die weisse Farbe der Kronblätter in Rosa über.

197. Amelanchier Medikus.

Weisse, homogame, protogynische oder protandrische Blumen mit freiliegendem Honig oder honiglose Pollenblumen (?).

912. A. vulgaris Moench. (A. rotundifolia C. Koch, Mespilus Amelanchier L., Aronia rotundifolia Persoon). [H. M., Alpenblumen S. 213, 214.] — Sowohl in den Alpen, als auch, nach Schulz (Beitr. II. S. 70, 72), in Mitteldeutschland sind die Blüten protandrisch, und zwar zuweilen so ausgeprägt, dass die Narben erst empfängnisfähig werden, wenn sämtliche Antheren bereits abgefallen sind. Der Nektar ist unmittelbar sichtbar und daher auch den kurzrüsseligsten Insekten zugänglich. Letztere bewirken in den ausgeprägt protandrischen Blüten Fremdbestäubung, in den weniger ausgeprägten ebensowohl Selbstbestäubung; diese tritt bei ausbleibendem Insektenbesuche durch Hinabfallen von Pollen auf die Narbe spontan ein. Nach Ricca (Atti XIV.) entwickeln sich in den protogynischen, honiglosen Blüten die vier Staubblattreihen nach einander.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen Käfer (7), Hymenopteren (1), Musciden (2) und Syrphiden (4); ebenso beobachtete A. Schulz in Mitteldeutschland Fliegen, Hymenopteren und Käfer.

913. A. canadensis Torrey et Gray. (A. Botryapium DC. Die von O. Kirchner (Beitr. S. 38—39) an angepflanzten Sträuchern

untersuchte Einrichtung der zu augenfälligen traubigen Ständen vereinigten weissen, ähnlich wie Prunus Padus duftenden Blüten ist folgende: Sie sind schwach protogynisch, denn beim Öffnen sind die fünf Narben entwickelt und stehen in der Blütenmitte, die noch geschlossenen Antheren 1—2 mm überragend. Aber noch bevor die Blüte sich völlig ausgebreitet hat, springen zunächst die Antheren der äussersten Staubblätter auf, indem sich die Staubfäden bis zur Höhe der Narbe aufrichten, aber dabei so weit nach aussen spreizen, dass sie einige mm von derselben entfernt sind. Später verfahren die inneren Staubblätter ebenso. In den schräg stehenden Blüten kann durch Hinabfallen von Pollen leicht spontane Selbstbestäubung erfolgen. Nektarausscheidung wurde nicht bemerkt, vielleicht aber nur deshalb nicht, weil am Beobachtungstage trübes Wetter war; es lässt die Behaarung der Innenseite des Kelche und der Griffelwurzeln vielmehr vermuten, dass auf dem Blütenboden eine Honigabsonderung erfolgt.

198. Cydonia Tourn.

Rötlichweisse, ansehnliche, protogynische oder homogame Blüten mit halbverborgenem Honig, der von einem fleischigen Ringe am Grunde des Griffels abgesondert wird.

914. C. japonica Persoon. (Chaenomeles japonica Lindley). Nach Müller (Weit. Beob. II. S. 238) sind die Blüten homogam, nach Stadler (Beitr.) protogyn und in der Länge des Griffels veränderlich. In den homogamen Blüten springen beim Öffnen zunächst die Antheren der äusseren Staubblätter auf, während die inneren noch einige Zeit unter den empfängnisfähigen Narben verharren. Da die meisten Besucher zunächst in die Blütenmitte eindringen und dabei zuerst die Narben berühren, so bewirken sie regelmässig Fremdbestäubung. Nur die Honigbiene drängt sich meist zwischen Kron- und Staubblättern zum Nektar, so dass sie ebensowohl Selbstbestäubung bewirkt. Bei ausbleibendem Insektenbesuche ist spontane Selbstbestäubung, nach Stadler, nicht ausgeschlossen, doch ist die Pflanze, nach Focke und Waite, selbstfertil. Grosse Früchte enthalten oft nur taube Kerne.

Cydonia japonica Pers. ist, nach Focke (Abh. Nat. V. Bremen XIV. S. 303) andromonöcisch. Bestäubungen von Zwitterblüten mit Pollen der männlichen Blüten desselben Stockes schlagen fast stets fehl, während die Anwendung des Pollens eines anderen Stockes erfolgreich ist.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller:

A. Coleoptera: *Coccinellidae*: 1. Rhizobius litura F., in den Blüten herumkriechend. B. Diptera: *Muscidae*: 2. Lucilia cornicina F. C. Hymenoptera: *Apidae:* 3. Anthrena albicans Müll. ♀, vergebens nach Honig suchend, dann pfd.; 4. A. fulva Schrk. ♀, psd.; 5. A. gwynana K. ♀, psd.; 6. Anthophora pilipes F. ♂ ♀, sgd.; 7. Apis mellifica L. ☿, meist sgd., bisweilen auch psd.; 8. Bombus muscorum F. ♀, sgd.; 9. B. pratorum ♀ ☿, andauernd sgd.; 10. B. rajellus K. ♀, sgd.; 11. B. terrester L. ♀, andauernd sgd.; 12. Halictus rubicundus Chr. ♀, psd.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♀; 2. B. derhamellus K. ♀; 3. B. lucorum L. ♀ ☿; 4. Halictus calceatus Scop. ♀.

Schletterer beobachtete bei Pola die südliche Hummel Bombus argillaceus Scop. „ab und zu an sonnigen windstillen Tagen im Jänner."

915. C. vulgaris Persoon. (Pirus Cydonia L.). [Dodel-Port, Anat.-phys. Atlas d. Bot.; Kirchner, Flora S. 428.] — Die grossen, rötlichweissen Blüten sind protogynisch. Der Nektar ist durch die Behaarung der Griffel und die einwärts gebogenen Staubfadenwurzeln gegen kleinere unberufene Gäste geschützt. Kleine ankriechende Insekten werden durch die zurückgeschlagenen, unterseits drüsig behaarten Kelchzipfel und die bärtige Behaarung des Grundes der Kronblätter vom Eindringen in die Blüte abgehalten. Im übrigen stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen von Crataegus Oxyacantha überein. Spontane Selbstbestäubung ist nicht ausgeschlossen.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: Halictus nitidiusculus K. ♀, psd.

199. Pirus Tourn.

Weisse oder rötliche, ansehnliche, protogynische Blüten mit halbverborgenem Honig, der im Blütengrunde ausgeschieden wird.

916. P. Malus L. Die hervorragende Stellung der Narbe, durch welche Fremdbestäubung bevorzugt ist, hat zuerst F. Hildebrand (Geschl. S. 60) abgebildet; die Protogynie erkannte zuerst Herm. Müller; die eingehendste weitere Untersuchung der Apfelblüten verdanken wir O. Kirchner (Beitr. S. 36—38): Die Grösse der rötlichweissen bis rosa gefärbten, flach ausgebreiteten Blumen schwankt nach der Apfelsorte; durchschnittlich beträgt der Blütendurchmesser bei einer kleinblütigen Sorte 38 mm, bei einer grossblütigen 49 mm. Bei Tage duften die Blüten nur schwach nach Honig; bei Nacht dagegen hauchen sie (nach Mitteilung von Dr. Steudel in Stuttgart) einen angenehmen Wohlgeruch aus, der zahlreiche Noktuiden anlockt. Die Staubblätter stehen dicht bei einander, anfangs mit noch geschlossenen, gelben Antheren aufrecht in der Blütenmitte. Sie kommen den fünf vor ihnen entwickelten Narben an Höhe gleich oder sind bis zu 5 mm niedriger als sie (wie es Hildebrand abbildet). Etwa 2 Tage nach dem Aufblühen beginnen die Antheren der äusseren Staubblätter, alsdann auch die der inneren aufzuspringen. Dabei spreizen sich die Staubblätter nur wenig nach aussen, so dass bei den Sorten mit längeren Staubblättern leicht spontane Selbstbestäubung erfolgen kann. Auch beim Abblühen kann diese noch eintreten, da die Griffel sich dabei so stark nach aussen biegen, dass die Narben mit den wenig auseinandergespreizten Staubblättern in Berührung kommen. Die Blütendauer beträgt 5—6 Tage. Das Blüteninnere ist dem Regen meist schutzlos preisgegeben, und es scheint, als ob die Apfelblüten gegen Regen

Fig. 122. Pirus Malus L. (Nach Hildebrand.)
Blüte von der Seite; die Narben überragen die Antheren.

sehr empfindlich sind. Pirus Malus erfordert zum guten Fruchtansatz Fremdbestäubuug. Nach Waite (pollination of flowers) bilden die Äpfel bei Selbstbestäubung nur ausnahmsweise Früchte. (Vgl. Seite 393.)

Als Besucher bemerkte ich (Bijdragen) in meinem Garten: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syritta pipiens L. (14. 5. 96); 2. Syrphus balteatus Deg. (27. 5. 96); beide sgd. und pfd. B. Hymenoptera: 3. Anthrena parvula K. ♀, sgd. und psd.

Herm. Müller beobachtete (Befr. S. 201) an den Apfelblüten folgende Insekten: A. Diptera: a) *Bibionidae*: 1. Dilophus vulgaris Mg., in grosser Menge, sgd. b) *Bombylidae*: 2. Bombylius major L., sgd. c) *Empidae*: 3. Empis livida L., sgd. d) *Muscidae*: 4. Onesia floralis R.-D., sgd. e) *Syrphidae*: 5. Rhingia rostrata L., höchst zahlreich, meist sgd., aber auch pfd.; 6. Syrphus pyrastri L., sgd. und pfd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 7. Anthrena albicans Müll. ♂ ♀, sgd. und psd.; 8. Anthophora pilipes F. ♀, w. v.; 9. Apis mellifica L. ☿, w. v.; 10. Bombus agrorum F. ♀, sehr häufig, w. v.; 11. B. hortorum L. ♀, w. v.; 12. B. lapidarius L., w. v.; 13. B. terrester L. ♀, w. v.; 14. Halictus sexnotatus K. ♀, sgd.; 15. Osmia rufa L. ♂, sgd. b) *Formicidae*: 16. Verschiedene Arten, häufig, sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena albicans Müll. ♀; 2. A. albicrus K. ♀; 3. A. convexiuscula K. ♀; 4. A. varians K. ♀; 5. Bombus agrorum F. ♀; 6. B. hortorum L. ♀; 7. B. terrester L. ♀; 8. Halictus calceatus Scop. ♀; 9. H. levis K. ♀; 10. Osmia rufa L. ♀ ♂; 11. Podalirius acervorum L. ♀; ferner die Pseudoneuroptere Agrion minium Harr., hfg. an den Blüten beschäftigt, konnte aber nicht ermitteln, in welcher Weise sie thätig war. Krieger bemerkte bei Leipzig Bombus hortorum L. ♀; Smith in England Anthrena fulva Schrk.; Plateau in Belgien Apis, Anthrena fulva Schrk., Bombus terrester L., Vespa germanica F., Calliphora vomitoria L., Musca domestica L., Lucilia caesar L., Eristalis tenax L.

917. Pirus communis L. Auf die ausgeprägte Protogynie hat Herm. Müller (Befr. S. 202) zuerst aufmerksam gemacht und auch die Blüteneinrichtung kurz angedeutet; O. Kirchner (Beitr. S. 35, 36) hat dieselbe eingehend beschrieben: Die Blütendauer der Einzelblüte beträgt 7—8 Tage. Die weissdornähnlich (nach Trimethylamin) oder, wie Kirchner sich ausdrückt, nach Maikäfern riechenden Blüten zeigen je nach der Sorte in Bezug auf Grösse und Form mannigfaltige Verschiedenheiten. Bisweilen sind die Blüten glockig gewölbt, indem die Kronblätter schräg aufwärts stehen; ihr Durchmesser beträgt dann durchschnittlich 18 mm. Bei anderen Sorten breitet sich die Krone flach aus, so dass ihr Durchmesser 42—48 mm beträgt. Beim Öffnen der Blüten stehen die Griffel mit bereits empfängnisfähigen Narben in der Mitte ziemlich aufrecht neben einander, während die sämtlichen Staubblätter so nach innen gebogen sind, dass ihre roten, noch geschlossenen Antheren auf einem Haufen in der Blütenmitte bei einander liegen und von den Narben ein wenig überragt werden. Sie versperren auch den Zugang zum Nektar. Besuchende Insekten werden daher meist auf die Narben fliegen und, falls sie bereits eine ältere Blüte besucht hatten, Fremdbestäubung bewirken. In diesem weiblichen Zustande bleibt die Blüte je nach der Witterung 2—4 Tage. Inzwischen beginnen die äussersten Staubblätter allmählich sich aufzurichten, schräg nach aussen zu spreizen und dann ihre Antheren zu öffnen. Die inneren Staubblätter folgen in derselben Weise allmählich nach, bis nach 5—7 Tagen sich alle Antheren geöffnet haben. Bisweilen fallen die Kronblätter schon früher ab, als die Antheren der innersten

fünf Staubblätter sich öffnen. Beim Verblühen behalten die Staubblätter ihre nach aussen gespreizte Stellung bei, die Griffel jedoch biegen sich so weit auseinander, dass die Narben wohl noch mit verwelkten Antheren, an denen noch Pollen haftet, in Berührung kommen, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgt. Dem Regen sind auch die Birnblüten schutzlos preisgegeben, doch sind sie wenig empfindlich gegen denselben. Pirus communis erfordert unbedingt Fremdbestäubung. Diese zuerst von George Swayne (Hort. Trans. V. p. 208) veröffentlichte Erfahrung ist durch Merton B. Waite (The pollination of flowers; Washington 1895) bestätigt. Nach letzterem bilden die Birnen im allgemeinen nur bei Fremdbestäubung vollkommene Früchte, und es ist die Bestäubung mit dem Pollen eines anderen Baumes derselben Sorte nicht wirksamer als reine Selbstbestäubung.

Waite (pollination of pear flowers. Washington 1894) kommt durch seine Bestäubungsversuche der Birnblüten zu folgenden Ergebnissen:

1. Viele der gewöhnlichen Birnsorten erfordern Kreuzung und zeigen bei Bestäubung mit dem eigenen Pollen keinen oder mangelhaften Fruchtansatz.

2. Einige Sorten sind fruchtbar mit dem eigenen Pollen.

3. Zur Kreuzung genügt nicht, Pollen von einem anderen Exemplar derselben Sorte anzuwenden, sondern sie wird nur erreicht bei Anwendung des Pollens einer anderen Sorte. Pollen eines anderen Baumes derselben Sorte wirkt nicht besser als solcher desselben Individuums.

4. Diese Unwirksamkeit des Pollens ist keine absolute, sondern beruht nur auf dem Mangel einer Affinität zwischen Pollen und Ovula derselben Sorte.

5. Deshalb kann der Pollen zweier Sorten vollständig unwirksam sein bei Übertragung auf die Narbe der gleichen Sorte, aber zugleich vorzüglich tauglich sich erweisen bei wechselseitiger Kreuzung.

11. Durch Selbstbefruchtung erzeugte Birnen zeigen mangelhaften Samenansatz, meist nur verkümmerte Samen; die durch Kreuzung entstandenen führen wohlentwickelte, gesunde Samenkörner.

12. Selbst bei den Sorten, die mit dem eigenen Pollen fruchtbar sind, ist der Pollen anderer Sorten wirksamer, und wenn man nicht die Fremdbestäubung durch Hinderung des Insektenbesuches ausschliesst, so scheint die Mehrzahl der Früchte einer Kreuzung ihre Entstehung zu verdanken.

13. Die typischen Früchte und im allgemeinen die grössten und besten Exemplare aller Sorten verdanken ihr Dasein der Kreuzbefruchtung, gleichgültig ob die Sorte zu den selbst-sterilen oder zu den selbst-fertilen gehört.

Waite hat seine Versuche auch auf Äpfel und Quitten ausgedehnt. Die Apfelsorten zeigen noch viel grössere Neigung zur Unfruchtbarkeit bei Bestäubung mit dem eigenen Pollen als die Birnen. Die Quitte dagegen zeigt bei der Selbstbestäubung fast die gleiche Fruchtbarkeit wie bei der Fremdbestäubung.

Als Besucher der Birnblüten sahen Herm. Müller (1) in Westfalen (Befr. S. 202) und ich (!) in Schleswig-Holstein (Weit. Beob. S. 234; Bijdragen):

A. Coleoptera: a) *Coccinellidae*: 1. Coccinella conglobata L., hld. (1). b) *Curculionidae*: 2. Rhynchites aequatus L., hld. (1). c) *Nitidulidae*: 3. Meligethes, häufig (1).

d) *Phaleridae*: 4. Olibrus aeneus F., hld. (1). B. Diptera: a) *Muscidae*: 5. Anthomyia radicum L. ♂ ♀, sehr häufig, sgd. (1); 6. A. sp. (!); 7. Calliphora erythrocephala Mg., sgd. (1); 8. Lucilia cornicina F., sgd. (1, !); 9. Musca corvina F., sgd. (1); 10. M. domestica L., sgd. (1, !); 11. Pollenia rudis F., sgd. (1); 12. P. vespillo F., sgd. (1); 13. Sarcophaga carnaria L. (!); 14. Scatophaga merdaria F., sgd. und pfd. (1); 15. Sepsis sp., sgd. (1). b) *Syrphidae*: 16. Ascia podagrica F., häufig, sgd. und pfd. (1); 17. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd. (1); 18. E. intricarius L., w. v. (1): 19. E. nemorum L., häufig, w. v. (1); 20. E. tenax L., w. v. (1, !); 21. Melanostoma mellina L., sgd. und pfd. (1); 22. Rhingia rostrata L., sgd. und pfd. (!); 23. Syritta pipiens L., w. v. (1, !). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 24. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂, sgd. und psd., häufig (1, !); 25. A. collinsonana K. ♀, w. v. (1); 26. A. gwynana K. ♀, w. v. (1, !); 27. A. parvula K. ♀, w. v. (1, !); 28. Apis mellifica L. ☿, w. v. (1, !); 29. Bombus terrester L. ♀, sgd. (1); 30. Halictus rubicundus Chr. ♀, sgd. und psd. (1). b) *Formicidae*: 31. Lasius niger L. ☿, hld. (1). c) *Tenthredinidae*: 32. Dolerus gonager F., einzeln, sgd. (1); 33. Nematus capraeae L. (Nematus gallicola Steph.?), in Mehrzahl, sgd. (1). D. Thysanoptera: 34. Thrips, häufig (1).

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena nigroaenea K. ♂; 2. A. varians K. ♀; 3. Bombus agrorum F. ♀; 4. B. lucorum L. ♀.

918. P. salicifolia L. Die Einrichtung der aus dem Orient stammenden, im botanischen Garten zu Hohenheim von Kirchner (Beitr. S. 38) untersuchten Blüten stimmt, auch in Bezug auf die Protogynie, mit derjenigen von P. communis überein.

200. Sorbus L.

Weisse oder rosenrote, zu vielblütigen Doldenrispen vereinigte, homogame, protogynische oder protandrische Blumen mit halbverborgenem Honig, der von einem an der Griffelwurzel befindlichen Ringe abgesondert wird.

919. S. aucuparia L. Die Blüten sind, nach Herm. Müller (Befr. S. 202), protogynisch und stimmen in der Einrichtung mit Crataegus Oxyacantha, mit der sie auch den Duft (nach Trimethylamin) gemeinsam haben, überein. Durch die Vereinigung zu grossen, weithin sichtbaren Blütenständen werden zahlreiche Insekten angelockt. — Nach Warnstorf (Nat. V. d. Harzes XI) ist der Pollen weiss, unregelmässig, rundlich bis elliptisch, fast glatt, etwa 37 μ lang und 25 μ breit.

Als Besucher beobachteten H. Müller (1), Buddeberg (2) und ich (!, Bijdragen):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Clytus arietis L., sgd. (1). b) *Chrysomelidae*: 2. Lochmaea sanguinea F., sgd. (1). c) *Curculionidae*: 3. Apion, sgd. (1); 4. Phyllobius maculicornis Germ., sgd. (1). d) *Dermestidae*: 5. Attagenus pellio L., einzeln (1); 6. Byturus, zu Hunderten (1). e) *Elateridae*: 7. Agriotes aterrimus L. (1); 8. Corymbites holosericeus L. (1); 9. Dolopius marginatus L. (1); 10. Limonius cylindricus Payk. (1); 11. L. parvulus Pz. (1). f) *Mordellidae*: 12. Anaspis rufilabris Gylh. (1). g) *Nitidulidae*: 13. Epuraea, zu Hunderten (1); 14. Meligethes, w. v. (1). h) *Scarabaeidae*: 15. Cetonia aurata L., alle Blütenteile abweidend (1); 16. Melolontha vulgaris L., w. v. (1). i) *Telephoridae*: 17. Malachius aeneus F., hld. und Antheren fressend (1). k) *Tenebrionidae*: 18. Microzoum tibiale F., (1). B. Diptera: a) *Bibionidae*: 19. Dilophus vulgaris Mg., gemein, sgd. (1). b) *Conopidae*; 20. Myopa testacea L. (1). c) *Empidae*: 21. Empis livida L., sgd., häufig (1); 22. E. rustica Fall., w. v. (1). d) *Muscidae*: 23. Echinomyia fera

L. (1); 24. Lucilia caesar L., sgd. und pfd. (!); 25. Musca domestica L., w. v. (1); 26. Onesia floralis R.-D., gemein, sgd. (1); 27. Sarcophaga carnaria L., sgd. und pfd. (!); 28. Scatophaga merdaria F., gemein, sgd. (1); 29. S. stercoraria L., w. v. (1, !); 30. Sepsis, häufig (1). e) *Syrphidae*: 31. Eristalis arbustorum L., häufig, sgd. und pfd. (1); 31. E. horticola Deg., w. v. (1); 32. E. nemorum L., w. v. (1); 33. E. pertinax Scop., w. v. (!); 34. E. tenax L., w. v. (!); 35. Helophilus floreus L., w. v. (!); 36. Melanostoma mellina L., w. v. (!); 37. Rhingia rostrata L., w. v. (1); 38. Syritta pipiens L., w. v. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 39. Anthrena albicans Müll. ♂, sgd. (1, 2).; 40. A. albicrus K. ♀ ♂, sgd. und psd. (1); 41. A. atriceps K. ♀. w. v. (1); 42. A. convexiuscula K. ♀, w. v. (1); 43. A. dorsata K. ♀ ♂, w. v. (1); 44. A. smithella K. ♀, psd. (1); 45. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd., sehr zahlreich (1, !); 46. Halictus rubicundus Chr. ♀, sgd. und psd. (1); 47. H. zonulus Sm. ♀, w. v. (1); 48. Nomada ruficornis L. ♀ ♂, sgd. (1); 49. N. ruficornis L. var. signata Jur. ♀, sgd. (1). b) *Formicidae*: 50. Formica pratensis Deg. ♀ ♂, sgd., häufig (1); 51. F. rufa L. ☿, hld. (1); 52. Lasius niger L. ♀, sgd., häufig (1); 53. Myrmica sp. ☿, w. v. (1). D. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 54. Thecla rubi L., sgd. (2).

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 37): A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes aeneus F. B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Empis punctata Mg., sgd.; 3. E. tessellata F., sgd. b) *Stratiomydae*: 4. Odontomyia tigrina F. c) *Syrphidae:* 5. Eristalis arbustorum L., sgd.; 6. E. nemorum L., sgd.; 7. E. tenax L, sgd.; 8. Helophilus floreus L., sgd.; 9. H. pendulus L., sgd.; 10. H. trivittatus F., sgd.; 11. Syrphus corollae F., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 12. Anthrena fulva Schrk. , ♀ sgd.; 13. A. nigroaenea K. ♀, sgd.; 14. A. varians K. f. helvola L. ♀, sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Coleoptera: a) *Scarabaeidae*: 1. Cetonia aurata L.; 2. C. floricola Hbst. b) *Cerambycidae*: 3. Cerambyx scopolii Fuessl. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂; 5. A. albicrus K. ♀; 6. A. apicata Sm. ♀; 7. A. cingulata F. ♂; 8. A. flavipés Pz. ♀; 9. A. nigroaenea K. ♀; 10. A. nitida Fourcr. ♀; 11. A. praecox Scop. ♀; 12. A. tibialis K. ♀; 13. A. varians K. ♀; 14. Bombus agrorum F. ♀; 15. B. terrester L. ♀; 16. Halictus nitidiusculus K. ♀. b) *Vespidae*: 17. Odynerus parietum L. ♂. Mac Leod bemerkte in den Pyrenäen 1 Hummel als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 434); Redtenbacher in Oesterreich den Bockkäfer Rhopalopus insubricus Germ.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 2 Bienen: Apis mellifica L. ☿ und Anthrena pilipes F. ♀; Mac Leod in Flandern Apis (Bot. Jaarb. VI. S. 307).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 64) wurden 1 Hummel, 2 Empiden, 3 Musciden, 1 Schwebfliege, 1 Dolichopodide, Meligethes und 1 anderer Käfer als Besucher beobachtet.

920. S. Chamaemespilus Crantz (Pirus Cham. DC., Mespilus Cham. L., Crataegus Cham. Jacq.). Nach Schulz (Beitr. II. S. 72) sind die rosenroten Blüten homogam oder schwach bis ausgeprägt protogyn. Da die Narben in der Fallrichtung des Pollens liegen, so tritt häufig spontane Selbstbestäubung ein, doch ist diese bei sonnigem Wetter entbehrlich, da die Honigabsonderung alsdann eine recht reichliche ist und die Blüten von zahlreichen honigsaugenden oder pollenfressenden Insekten (langrüsseligen Fliegen, kleinen Käfern und besonders Bienen und Wespen) besucht werden. In den Blüten, welche ihre Kronblätter bereits verloren haben, die aber noch so frisch sind, dass sie reichlich Honig absondern, sieht man auch kurzrüsselige Fliegen und grössere Käfer saugen, welche von dem Besuche der jüngeren Blüten durch die aufrechten und ziemlich dicht zusammenschliessenden Kronblätter abgehalten werden.

921. S. scandica Fr. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: *Malacodermata*: 1. Dasytes flavipes F., hld. B. Diptera: *Empidae*: 2. Empis trigramma Mg., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.

40. Familie **Granateae** Don.

201. Punica Tourn.

Honig- und geruchlose, lebhaft rot gefärbte, homogame oder protandrische Pollenblumen.

922. P. Granatum L. [Schulz, Beitr. II. S. 72, 73.] — Kelch und Krone tragen zur Augenfälligkeit der Blumen bei. Ersterer ist korallenrot, sehr derbwandig, 26—30 mm lang, oben 20—25 mm weit. Die hochroten, zarten, leicht abfallenden Kronblätter sind gleichfalls 20—30 mm lang, ihre Breite beträgt 10—20 mm. Die zahlreichen Staubblätter, deren Filamente eine orangerote Färbung besitzen, sind nach innen gekrümmt und versperren so den Blüteneingang. Der Griffel ist sehr kurz. Die Narbe ist entweder schon während des Verstäubens der Antheren empfängnisfähig oder wird es erst nach dem Ausstäuben derselben. Spontane Selbstbestäubung ist in beiden Fällen durch zurückbleibenden Pollen möglich.

Als Besucher beobachtete Schulz in Südtirol zahlreiche Käfer aus den Gattungen Cetonia und Trichodes, Blütenteile fressend, dabei neben Selbst- auch öfter Fremdbestäubung herbeiführend.

41. Familie **Onagraceae** Juss.

202. Epilobium L.

Rote, seltener weisse, häufig zu grossen, augenfälligen, traubigen Ständen vereinigte, protandrische, homogame oder protogynische Blumen mit verborgenem Honig, der von der Oberseite des Fruchtknotens abgesondert wird. Die Pollenzellen sind meist durch Viscinfäden mit einander verbunden.

923. E. angustifolium L. (E. spicatum Lam., Chamaenerion angustifolium Scop.) [Sprengel, S. 224—227; H. M., Befr. S. 198, 199; Weit. Beob. II. S. 237; Lindman a. a. O.; Warming, Bestövningsmaade S. 32—33; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 291—292; Kerner, Pflanzenleben II.; Schulz, Beitr. II. S. 73; Knuth, Bijdragen; Loew, Bl. Fl. S. 394]. — Die purpurroten, selten weissen, sich nach Kerner zwischen 6 und 7 Uhr morgens öffnenden Blüten sind so ausgeprägt protandrisch, dass Selbstbestäubung ausgeschlossen ist, wie schon Sprengel auseinandergesetzt hat. Der von der grünen, fleischigen Oberseite des Fruchtknotens abgesonderte Honig ist gegen Regen dadurch geschützt, dass die verbreiterten unteren Enden der Staubfäden zu einem Hohlkegel zusammenneigen, welcher den Griffelgrund und somit den Nektar umschliesst; an der Austrittstelle des Griffels aus diesem Kegel hindert die Behaarung des Griffels das Eindringen von Regentropfen, während ein Insektenrüssel leicht zum Nektar vorzudringen vermag.

In jüngeren Blüten bilden die Staubblätter, welche mit dem durch Viscinfäden zusammenklebenden Pollen bedeckt sind, für die Insekten die einzig mög-

liche Anflugstelle, indem die Griffel noch kurz und ihre Äste noch geschlossen sind. In älteren Blüten haben sich die verstäubten Staubblätter nach unten gebogen, während der inzwischen sehr verlängerte Griffel mit vier auseinander gespreizten und zurückgekrümmten Narbenästen die jetzt einzige Anflugstelle bilden, so dass Insekten, welche von einer jüngeren Blüte kommen, eine ältere bestäuben müssen.

Nicht überall ist die Blüteneinrichtung so wie oben geschildert. Nach Warming waren Pflanzen der Form leiostyla vom Isortokfjord schwach protogyn und daher der Selbstbestäubung fähig. Nach Schulz sind die Blumen im Tieflande ausgeprägter protandrisch als im Gebirge (Tirol), wo die Blüten mancher Stöcke schon vor Beendigung der Pollenausstäubung entwickelte Narben besitzen. Nach Kerner streckt sich der anfangs kurze Griffel bereits nach 24 Stunden und spreizt seine Äste soweit auseinander, dass die Narben zuletzt durch Zurückrollung mit den noch mit Pollen versehenen Antheren in Berührung kommen, mithin spontane Selbstbestäubung erfolgen kann. Auch fand Kerner die Stöcke nur an wenigen Standorten mit normalen Blüten. An schattigen Standorten fallen die Blüten im vertrockneten Zustande ab, auch suchen die Pflanzen sich diesem ungünstigen Standorte durch Bildung langer kriechender Ausläufer zu entziehen.

Als Besucher beobachtete schon Sprengel verschiedene Hummeln. Ich beobachtete honigsaugende Apiden: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. B. agrorum F. ♀; 3. B. hortorum L. ♀ ☿; 4. B. lapidarius L. ♀ ☿ ♂; 5. B. terrester L. ♀ ☿.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: *Cerambycidae*: 1. Strangalia melanura L., hld. (1). B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Empis livida L., sgd., häufig (1); 3. E. rustica Fall., w. v. (1). b) *Stratiomydae*: 4. Chrysomyia polita L., sgd. (2). c) *Syrphidae*: 5. Syrphus ribesii L., pfd. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 6. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd., in grösster Häufigkeit (1); 7. Bombus agrorum F. ♀ ☿ ♂, sehr häufig, sgd. (1); 8. B. confusus Schenck ♀, häufig, sgd. (1); 9. B. lapidarius L. ♀ ☿, w. v. (1); 10. B. pratorum L. ♀ ☿ ♂, w. v. (1); 11. B. terrester L. ♀ ☿ ♂, w. v. (1); 12. Halictus flavipes F. ♀, sgd. (2); 13. H. malachurus K. ♀, sgd. (2); 14. H. nitidus Schenck ♀, sgd. (2); 15. Megachile versicolor Sm. ♀, sgd. (1, Thür.); 16. Nomada jacobaeae Pz. ♀ (1); 17. N. roberjeotiana Pz. ♀, sgd. (1); 18. Psithyrus campestris Pz. ♂, sgd. (1); 19. Sphecodes gibbus L. ♀, sgd. (1). b) *Sphegidae*: 20. Ammophila sabulosa L., sgd. (1); 21. Cerceris labiata F., sgd. (1); 22. Cabro alatus Pz., sgd. (1); 23. C. cribrarius L. ♂, sgd. (1). c) *Tenthredinidae*: 24. Allantus scrophulariae L., sgd. (1). D. Lepidoptera: 25. Ino statices L., sgd. (1); 26. Zyganea filipendulae L., sgd. (1).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 2. Bombus rajellus K. ♂, sgd.; 3. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd.; im Riesengebirge: Bombus agrorum F. ☿, sgd.; in Schlesien: Hesperia comma L.

Alfken beobachtete bei Bremen: 1. Bombus agrorum F.; 2. B. arenicola Ths.; 3. B. derhamellus K.; 4. B. distinguendus Mor.; 5. B. jonellus K.: 6. B. lapidarius L.; 7. B. proteus Gerst. ♀; 8. B. terrester L.; 9. Halictus calceatus Scop. ♀; 10. Macropis labiata F. ♀ ♂; 11. Megachile centuncularis L. ♂; 12. Podalirius furcatus Pz. ♂; Verhoeff auf Norderney: Hemiptera: *Capsidae*: Calocoris chenopodii Fall. ♀ ♂ Krieger bei Leipzig die Apiden: 1. Bombus agrorum F. ♂; 2. Eriades nigricornis Nyl.; 3. Halictus smeathmanellus K.; 4. Prosopis confusa Nyl.; Hoffer in Steiermark Bombus

distinguendus Mor. ♂ und B. hypnorum L. ☿, Psithyrus vestalis Fourcr. ♂; Redtenbacher bei Wien den Blattkäfer Adoxus obscurus L.

Schmiedeknecht giebt als Besucher an: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena fumipennis Schmiedekn.; 2. Bombus distinguendus Mor. ♂; 3. B. hypnorum L. ♂; 4. B. jonellus K. ♂; 5. B. mastrucatus Gerst. ♂; 6. B. pratorum L. ♂; 7. B. soroënsis F. ♂; 8. B. terrester L. ♂; 9. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂.

Frey-Gessner beobachtete in der Schweiz die Apiden: 1. Bombus pratorum L. ♀ ☿ ♂; 2. B. scrimshiranus K. (= jonellus K.) ♂.

In den Alpen bemerkte Herm. Müller 1 Käfer, 5 Fliegen, 11 Hymenopteren, 1 Falter in den Blüten (Alpenbl. S. 209).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 64) wurden Apis, 2 Hummeln (häufig) und 1 Faltenwespe (häufig) als Besucher beobachtet.

924. E. Dodonaei Villars (E. rosmarifolium Haenke, E. angustissimum Weber). Die Blüten sind, nach Schulz (Beitr. II. S. 73), meist ausgeprägt protandrisch, indem sich die vier Narbenäste erst dann auseinander zu spreizen pflegen, wenn die Antheren keinen Pollen mehr besitzen, doch kommt es auch vor, dass die Spreizung schon vor dem Ende des Verstäubens beginnt, so dass alsdann spontane Selbstbestäubung möglich ist.

Als Besucher beobachtete Schulz honigsaugende und pollensammelnde Bienen, saugende Schmetterlinge und pollenfressende Fliegen.

Herm. Müller (Alpenbl. S. 211) sah in den Alpen 4 Bienen und 2 Falter; Loew im bot. Garten zu Berlin Apis sgd.

925. E. Fleischeri Hochstetter (E. denticulatum Ulender). [H. M., Alpenblumen S. 209—211.] — Die Blüteneinrichtung stimmt in vielen

Fig. 123. Epilobium Fleischeri Hochst. (Nach Herm. Müller.)

A. Junge protandrische Blüte gerade von vorn gesehen. (2⅓ : 1.) *B.* Mitte derselben. (7 : 1.) *C.* Eine homogame Blüte nach Entfernung eines Kelchblattes und zweier Kronblätter. (2⅓ : 1.) *D.* Griffel einer protogynen Blüte, in welcher sich eine Anthere zu öffnen beginnt. (7 : 1.) *E.* Griffel einer Blüte, deren Antheren noch spärlich mit Pollen behaftet sind. (7 : 1.)

Stücken mit derjenigen von E. angustifolium überein, aber E. Fleischeri schwankt zwischen Protandrie, Homogamie und Protogynie, doch ist in

allen drei Fällen Kreuzung dadurch begünstigt, dass entweder die auseinander gespreizten Narbenäste oder die Staubblätter die bequemste Anflugstelle bilden. Bei ausbleibendem Insektenbesuch tritt jedesmal spontane Selbstbestäubung ein.

Als Besucher beobachtete H. Müller Syrphiden (1), Bienen (13), Grabwespen (2), Falter (4); Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Syrphidae*: 1. Syrphus balteatus Deg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Halictus minutissimus K. ♀.

926. E. hirsutum L. (E. grandiflorum Weber). Die Einrichtung der grossen, dunkelpurpurnen Blüten ist an den verschiedenen Standorten verschieden. Während H. Müller (Befr. S. 199, 200) nur homogame Blumen mit 25—30 mm Durchmesser kannte, beschreibt A. Schulz (Beitr. I. S. 35, 36) drei Blütenformen: 1. Grossblütige: Diese sind hälftig symmetrisch (zygomorph) gebaut und ausgeprägt protandrisch und mit so langen, nach unten

Fig. 124. Epilobium hirsutum L. (Nach Herm. Müller.)

Blüte gerade von oben gesehen. *a* Antheren. *st* Narbe.

Fig. 125. Epilobium parviflorum Schreber. (Nach Herm. Müller.)

Blüte von der Seite gesehen, nachdem der grösste Teil des Fruchtknotens, die beiden vorderen Kronblätter und der grösste Teil des vorderen Kelchblattes fortgeschnitten sind. a' Längere, a^2 kürzere Staubblätter. *st* Narbe.

herausgekrümmten Griffeln versehen, dass Selbstbestäubung ausgeschlossen ist 2. Mittelblütige: Diese sind (bei Halle und in Nordthüringen) seltener als die vorigen Stöcke. Die Blumen sind weniger zygomorph, meist schwach protandrisch, nur selten fast homogam. Der Griffel ist gerade; die Narbenäste krümmen sich, wenn Insektenbesuch ausbleibt, oft so weit zurück, dass sie mit den Antheren der längsten Staubblätter in Berührung kommen, mithin Selbstbefruchtung möglich ist.

3. Kleinblütige: Die Blüten sind noch kleiner als die der vorigen Form und homogam, so dass, da der Griffel mit den längsten Staubblättern in gleicher Höhe steht, spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist.

Ausser den zweigeschlechtigen Stöcken kommen weibliche vor, deren Blüten zwar Staubblätter enthalten, bei denen die Antheren aber nicht aufspringen. Schulz beobachtete Gynomonöcie, seltener Gynodiöcie.

Nach Kerner weicht die Blüteneinrichtung nicht wesentlich von derjenigen von E. angustifolium ab.

Als Besucher beobachtete ich (Bijdragen) bei Glücksburg:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L., pfd. B. Hymenoptera: 2. Apis mellifica L. ☿, sehr häufig, sgd. und psd.; 3. Bombus agrorum F. ♀, sgd. und psd.; 4. B. silvarum L. ♀, w. v.; 5. B. terrester L. ♀, w. v. C. Lepidoptera: 6. Pieris sp., häufig, sgd. Mac Leod bemerkte in Flandern Apis, 1 Syrphide, 1 Muscide, 1 Falter (Bot. Jaarb. VI. S. 294, 380).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 65) wurden 1 Hummel und 1 kurzrüsselige Biene als Besucher beobachtet.

927. E. parviflorum Schreber. Auch bei dieser Art schwankt, nach Schulz (Beitr. I. S. 36, 37), die Länge und Entwickelungsfolge der Staubblätter und des Stempels. In den meisten Fällen erreichen die Antheren die Spitze des Griffels oder überragen sie sogar, so dass infolge der Homogamie spontane Selbstbefruchtung unausbleiblich ist. In anderen, selteneren Fällen überragt der Griffel die Antheren, und die Narben sind zuweilen etwas früher entwickelt, als die Antheren aufspringen, doch sind die Blüten häufig homogam. Auch hier tritt oft Selbstbestäubung ein. Dieselbe erfolgt bei dieser Art, nach Kerner, bereits am ersten Blühtage.

Nach Herm. Müller (Befr. S. 199) sind Narben und Staubblätter gleichzeitig entwickelt, und zwar stehen die vier kürzeren tiefer als die Narbe, dienen also der Fremdbestäubung, während die Antheren der vier längeren in gleicher Höhe mit der Narbe stehen und diese mit Pollen bedecken. Bei eintretendem Insektenbesuche werden die in der Blumenmitte stehenden Narben in der Regel zuerst berührt, so dass dann meist Fremdbestäubung erfolgt. (S. Fig. 125.)

Die ziemlich kleinen, blassroten, vereinzelt stehenden Blüten erhalten ziemlich spärlichen Insektenbesuch.

Ich beobachtete nur die Honigbiene, sgd. und psd.; Herm. Müller nur Meligethes und einen Falter (Pieris rapae L., wiederholt, sgd); Mac Leod in Flandern Pieris sp. (Bot. Jaarb. VI, S. 298).

928. E. montanum L. Nach Schulz (Beitr. I. S. 37) sind die Blüten homogam. Da die Antheren der grösseren Staubblätter meist die Narbe erreichen, so erfolgt in diesen stets spontane Selbstbestäubung, welche nach Kerner schon am ersten Blühtage eintritt. In denjenigen Blüten, in welchen die längeren Staubblätter kürzer als die Narbe sind, ist sie ausgeschlossen.

Besucher sind spärlich. Herm. Müller (Weit. Beob. II, S. 237) beobachtete Fliegen (Anthomyia ♀, psd.) und Pieris napi L., sgd.

Schletterer giebt für Tirol Bombus pomorum als Besucher an. Mac Leod beobachtete in Flandern 1 Schwebfliege, 1 Käfer (Bot. Jaarb. VI, S. 298).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 65) wurden 2 Musciden und 2 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

929. E. collinum Gmelin. Auch bei dieser Art erfolgt, nach Kerner, bereits am ersten Blühtage spontane Selbstbestäubung, indem die Staubblätter bis zur Berührung der Antheren mit den Narben heranwachsen.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen 2 kurzrüsselige Bienen (Alpenbl. S. 213).

930. E. roseum Retzius. In den nach Schulz homogamen Blüten ist spontane Selbstbestäubung in den meisten Fällen unausbleiblich, weil die langen Staubblätter die Länge des Griffels erreichen und sich an die nicht nach aussen ausbreitenden Narben anlegen.

Als Besucher sah Mac Leod in Flandern Pieris napi L. (Bot. Jaarb. VI, S. 296).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 66) wurden 2 Schwebfliegen und 1 Falter als Besucher beobachtet.

931. E. alpinum L. Nach Axell (S. 18, 109) sind die Blüten bei Insektenabschluss durch spontane Selbstbestäubung fruchtbar. Auch aus Grönland stammende, in Kopenhagen kultivierte Pflanzen waren nach Warming der spontanen Selbstbestäubung in hohem Grade fähig.

932. E. alsinefolium Villars. (E. origanifolium Lmk.). [H. M., Alpenblumen S. 211—213; Lindman a. a. O.; Schulz, Beitr.] — Die Blüten

Fig. 126. Epilobium alsinefolium Villars. (Nach Herm. Müller.)
A. Jüngere Blüte kurz nach ihrer Öffnung. (Die oberen Teile der Kelch- und Kronblätter sind fortgeschnitten.) *B.* Ältere Blüte nach Entfernung der beiden vorderen Kelch- und Kronblätter. (Vergr. 7: 1).

sind in den Alpen regelmässig der spontanen Selbstbestäubung fähig, doch ist durch geringe Protogynie bei früh eintretendem Insektenbesuch auch Fremdbestäubung möglich. Im skandinavischen Hochgebirge ist die Blüteneinrichtung die gleiche, doch sind die Blüten dort, nach Lindman, homogam, während Schulz (Beitr. I. S. 37) sie im Riesengebirge wieder schwach protogyn und auch der spontanen Selbstbestäubung angepasst fand, indem die Antheren der

Narbe dicht anliegen. Wegen der röhrigen Blütenform ist der Nektar besonders für Falter leicht erreichbar, doch ist ein 6—7 mm langer Rüssel erforderlich.

Als Besucher sah H. Müller einen Falter (Argynnis) und eine Schwebfliege (Syrphus).

933. E. adnatum Gris. (E. tetragonum auct.) [Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 296—297.] — Die bei sehr warmem Wetter (am 2. 7. 94) ausgeführten Untersuchungen liessen drei Entwickelungsstadien erkennen:

1. In den noch geschlossenen Blüten ragen die Spitzen der Kronblätter etwa 0,25 mm aus dem Kelche hervor. Die Antheren der 4 langen (episepalen) Staubblätter stehen in halber Höhe des Fruchtblattes und haben bereits den grössten Teil ihrer zu losen Tetraden vereinigten Pollenkörner entleert, und zwar haben einzelne derselben bereits Schläuche in den Stempel getrieben. Von den 4 kurzen (epipetalen) Staubblättern beginnen 2 ihre Antheren zu öffnen.

2. Die Kronblätter ragen bereits 2 mm weit aus der Knospe hervor. Die 4 kurzen Staubblätter sind länger geworden und haben den grössten Teil ihres Pollens auf den untersten Teil des Stempels entleert. Viele Pollenkörner haben lange Schläuche in den Stempel getrieben. Im Blütengrunde findet sich eine ansehnliche Menge Nektar.

3. Die Blüte ist ganz geöffnet. Die 4 langen Staubblätter sind soweit gewachsen, dass ihre Antheren den Stempel überragen, während die der 4 kurzen in halber Höhe des letzteren stehen. Sämtliche Antheren sind braun und leer, auch der Stempel hat schon eine bräunliche Farbe, die sich gewöhnlich bereits vor dem Aufblühen der Blume einstellt. Die Blüte schliesst sich gegen Ende der Blütezeit, wobei die Antheren gegen den Stempel gedrückt werden. Bei minder warmer Witterung scheint die Entwickelung der Fortpflanzungsorgane verzögert zu sein. In jedem Falle ist spontane Selbstbestäubung unvermeidlich; Kreuzbestäubung ist zwar nicht unmöglich, aber doch sehr unwahrscheinlich. Insektenbesuch ist bisher nicht beobachtet.

934. E. roseum Schreb. [Mac Leod, Bot. Jaarb. VI. S. 295—296.] — Schon bei Beginn des Blühens sind die Antheren der 8 Staubblätter geöffnet; diejenigen der 4 langen (episepalen) Staubblätter stehen dann bei einigen Exemplaren auf gleicher Höhe mit den empfängnisfähigen Narben, aber von diesen entfernt; die Antheren der 4 kurzen Staubblätter stehen $^1/_2$—1 mm tiefer als die Narben, sind aber weniger von ihnen entfernt als die erstgenannten. Spontane Selbstbestäubung ist also unmöglich; durch Insekten kann ebensogut Fremd- als Selbstbestäubung herbeigeführt werden.

Bei anderen Exemplaren kleben die Antheren der 4 langen Staubblätter an dem Stempel, wenn sie den Pollen entlassen haben. Später werden die Staubfäden zwar länger, aber die Antheren kommen von dem Stempel nicht los; infolge dessen werden die Staubfäden gespannt und nach innen gekrümmt. In einigen Fällen bleiben sie in diesem Zustande bis zum Ende der Blütezeit, so dass Kreuzung durch Insekten fast unmöglich ist. In anderen Fällen lösen sie sich allmählich vomStempel los, wobei der grösste Teil des Pollens auf dem

Stempel zurückgelassen wird. Wenn die Blume sich schliesst, werden die Antheren gegen die Narben gedrückt, so dass dann Autogamie unvermeidlich ist.

Als Besucher sah Mac Leod Pieris napi L., sgd.

935. E. latifolium L. Diese hochnordische Art schwankt, nach Warming (Bestövningsmaade S. 143), in der Einrichtung ihrer grossen Blüten zwischen schwacher Protandrie und schwacher Protogynie. Der auffallend kurze Griffel ist niedergebogen, so dass die Narbe unterhalb der Antheren liegt und durch Hinabfallen von Pollen spontane Selbstbestäubung erfolgen kann, doch ist keine Fruchtbildung ermittelt. Die vegetative Vermehrung durch Wurzelsprosse ist reichlich.

Dass auch Insektenbesuch in Grönland erfolgt, geht aus der Auffindung eines Bastardes zwischen E. latifolium und E. angustifolium (= E. ambiguum Th. Fr. et Lange) auf Disko hervor.

203. Lopezia Cav.

Ausgeprägt protandrische Blumen, oft mit losschnellendem Staubblatt.

Nach Delpino (Ult. oss. II. S. 124—126) finden sich an der kniеartigen Umbiegung der beiden oberen Blumenblätter zwei Scheinnektarien, welche wie Honigtröpfchen glänzen, aber trocken sind (vergl. Parnassia). Das eigentliche, honigabsondernde Nektarium liegt am Grunde der beiden Staubblätter, von denen das eine steril und umgebildet ist (s. u.).

936. L. coronata Andr. [Hildebrand, Bot. Ztg. 1866, S. 76.] — Von den ursprünglich zwei Staubblättern ist das eine in ein gestieltes, löffelförmiges Blatt umgewandelt, dessen beide Hälften anfangs die Anthere des normalen Staubblattes umschlossen haben und wagerecht aus der Blüte hervorragen. Indem nun der Stiel des Löffels eine Spannung nach unten, der Staubfaden eine solche nach oben hat, so wird ein Insekt, welches sich auf den Löffel setzt, um zu den an der Umbiegung der oberen Kronblätter befindlichen Nektarien oder — nach Delpino — Scheinnektarien (s. o.) zu gelangen, diese entgegengesetzten Spannungen lösen: der Löffel wird nach unten, das gerade über ihm befindliche Staubblatt nach oben schnellen und letzteres dabei seinen Pollen der Unterseite des Insektenkörpers andrücken. Das Staubblatt krümmt sich alsdann aus der Blüte heraus, während der Griffel heranwächst und nunmehr als Anfliegestange aus der Blüte hervorragt. Spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen.

Als Besucher, welche das Losschnellen bewirkten, sah H. Müller (Befr. S. 198) in seinem Zimmer die Stubenfliege und die Stechmücke.

937. L. racemosa hat, nach Ogles Darstellung (Pop. Sc. Rev. 1869, S. 271), dieselbe Einrichtung.

938. L. miniata DC. [Hildebrand, Bot. Ztg. 1869 S. 478, 479.] — Hier liegt das nicht reizbare Staubblatt über dem löffelartig geformten Staminodium.

939. Onagra Simsiana. [Willkomm, Bohemia 1884.] — Diese aus Mexiko stammende Art ist eine Nachtblume. Sie wurde im botanischen Garten zu Prag durch Käfer befruchtet.

204. Oenothera L.

Protandrische Falterblumen, deren Nektar im Grunde der Kelchröhre abgesondert und geborgen wird. Nach Kerner krümmen sich die Blütenstiele in der Weise, dass der Blüteneingang seitlich liegt. Nach demselben sind auch bei dieser Gattung die Pollenzellen durch Viscinfäden verbunden. Häufig epinykte Blüten (s. u.).

940. O. biennis L. [Sprengel, S. 217—223; H. M., Befr. S. 200; Kerner, Pflanzenleben II.; Knuth, Nordfr. Ins. S. 151; Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung dieser aus Virginien stammenden Pflanze hat schon Sprengel eingehend auseinandergesetzt. Die grossen, hellgelben, saftmallosen Blumen blühen des Abends auf und duften dann am stärksten, scheinen also besonders Abend- und Nachtschmetterlingen angepasst zu sein. Sie sind aber wegen ihrer lebhaft gelben Kronblätter auch bei Tage augenfällig und werden dann von langrüsseligen, honigsaugenden Bienen besucht, so dass die Blüten in die Übergangsklasse **Fn H** zu stellen sind. Die glatte, gelbe Honigdrüse im Grunde der Kelchröhre sondert Nektar aus, der von feinen Wollhaaren verdeckt wird. Er fliesst in den oberen kahlen Teil der Kelchröhre und bleibt an dem Griffel haften, der hier an die unterste Wandung der Kelchröhre angedrückt ist. Die Blühzeit der Einzelblüte währt zwei Nächte. Nach Kerner öffnen sich die Blüten kurz vor 6 Uhr abends und schliessen sich nach 24 Stunden (epinykte Blüten). Mit dem Öffnen der Blüte stäuben die Antheren, während die vier Narbenäste noch aneinander liegen. Am Morgen des nächsten Tages beginnen sie sich zu entfalten und sind in der zweiten Nacht völlig entwickelt, während die Staubblätter nunmehr verwelkt sind. Nach Kerner dient der Kronsaum nicht als Anflugstelle für die besuchenden Insekten, sondern nur als Schauapparat. Beim Einführen des Rüssels streifen die Besucher mit dem Kopfe die Antheren, wobei im Beginn des Blühens die Narben infolge einer Seitwärtsneigung des Griffels aus der Zugangslinie zum Nektar weggerückt sind Aber schon nach einer halben Stunde streckt sich, nach Kerners Darstellung, der Griffel gerade, dessen Narbenpapillen auseinanderspreizen, so dass durch besuchende, bereits mit Pollen behaftete Insekten Kreuzung herbeigeführt werden kann. Indem sich zuletzt die vier Narben bis zur Berührung mit den noch pollenbedeckten Antheren zurückrollen, findet bei ausgebliebenem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung statt.

Als Besucher beobachtete ich auf den nordfries. Inseln nur pollensammelnde oder -fressende Insekten (Apis, Bombus terrester L., Eristalis, Scatophaga). Bei Kiel sah ich auch saugende, nämlich Macroglossa stellatarum L. (in der Dämmerung) und Bombus hortorum L. ♀ (am Vormittage). Loew bemerkte im bot. Garten zu Berlin Apis psd.

Herm. Müller giebt folgende Besucher an:

A. Diptera: *Syrphidae:* 1. Eristalis arbustorum L., pfd., sehr häufig; 2. E. nemorum L., w. v.; 3. E. tenax L., w. v. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 5. Bombus agrorum F. ♀, sgd.; 6. B. lapidarius L. ♀, sgd.; 7. B. silvarum L. ♀, sgd.; 8. Colletes daviesanus K. ♀, psd.; 9. Panurgus calcaratus Scop. ♀ ♂. C. Lepidoptera: *Sphinges*: 10. Macroglossa stellatarum L., sgd.

Redtenbacher giebt für Österreich den Schnellkäfer Corymbites sulphuripennis Germ. als Besucher an.

941. O. muricata L. Die Blüteneinrichtung dieser gleichfalls aus Nordamerika stammenden Art schildert Kerner als mit derjenigen von O. biennis übereinstimmend.

941a. O. biennis × muricata L.

Als Besucher beobachtete Heinsius in Holland 3 saugende und bestäubende Hummeln (Bombus cognatus Steph. ♀; B. hortorum L. ♀ ♂ ☿; B. rajellus K. ♀), eine kleine saugende und dabei auch gelegentlich befruchtende Biene (Halictus leucozonius Schrk. ♂) und ebenso verfahrende Empiden (Empis hyalipennis Fall. ♂ ♀ und E. pennaria Fall. ♀) und Syrphiden (Eristalis nemorum L. ♂). (B. Jaarb. IV. S. 115).

942. O. Lamarckiana DC. Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von O. biennis überein: Das Nektarium dieser protandrischen, stark duftenden Falterblume kleidet, nach Stadler, den Grund der Kronröhre aus und ist gleich der Innenfläche der Röhrenwandung bis zu zwei Drittel seiner Länge mit einzelligen Sperrhaaren, weiter aufwärts mit Haarfilz besetzt. Der Honig wird so reichlich abgesondert, dass er meist bis zu einer Höhe von 5 mm emporsteigt. Die durch Viscinfäden verbundenen Pollenkörner bleiben zwischen den Antheren hängen. Selbstbestäubung ist durch die eigentümliche Fixierung des Pollens unmöglich gemacht. Jedes Pollenkorn entsendet nämlich aus den abgerundeten Polen zwei oder mehr kleine Büschel von Fäden, die sich mit jenen der benachbarten Körner verstricken und so in „Schnüren und Flocken wie in einem Spinngewebe gefangen“ an und zwischen den Antheren haften bleibt und weder durch den Wind, noch durch die Wirkung der Schwere ausgestreut werden kann. (Bot. Jb. 1886. I. S. 797.)

Als Besucher sah Heinsius in Holland 4 saugende Hummeln (Bombus agrorum F. ♀ ☿; B. cognatus Steph.; B. hortorum L. ☿; B. lapidarius L. ♀ ☿) und 3 pollenfressende Schwebfliegen (Eristalis horticola L. ♀; E. intricarius L. ♀; Pelecocera tricincta Meig. ♂) (B. J. IV. S. 113—115).

943. O. missouriensis. [Knuth, Bijdragen.] — Die unter diesem Namen in unseren Gärten kultivierte Art ist eine Nachtfalterblume, da sie abends sehr stark nach Citronen duftet, am Tage aber geruchlos ist. Ihre Kelchröhre ist mehr als 10 cm lang; es ist daher keiner unserer Schwärmer im stande, mit dem Rüssel bis zum Blütengrunde einzudringen, denn der Rüssel von Sphinx convolvuli L. erreicht nur ausnahmsweise eine Länge von 8 cm. Die Blüten sind homogam. Die vierteilige Narbe überragt die Spitze der Antheren um 15 mm, so dass anfliegende Insekten zuerst die Narbe und dann die Antheren berühren, mithin stets Fremdbestäubnng bewirken.

Die Blüten werden, nach Hitchcock (Bull. Torr. B. Cl. XX. 1893) von Deilephila lineata F. besucht.

944. O. grandiflora Ait. Diese in Nordamerika heimische Art ist, nach Kerner, epinykt (vgl. O. biennis). Beim Aufblühen treten die Kronblätter plötzlich auseinander und breiten sich innerhalb einer halben Stunde aus.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: *Chrysomelidae*: 1. Haltica oleracea L., am Eingang der Blumenröhre sitzend.

B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, psd., belastet sich mit langen, von den Beinen herabhängenden Pollenfäden, welche das Fliegen erschweren.

945. O. speciosa Nuttal. An den weissen, beim Verblühen roten, honigreichen, schön duftenden Falterblumen beobachtete Wolfensberger (Ent. Nachr. 10. Jahrg. S. 201, 202) verschiedene Schwärmer (Deilephila elpenor L., S. porcellus L.) gefangen, indem der Rüssel derselben durch einwärts gerichtete Sperrhaare der Kronröhre festgehalten wurde. Glaser (a. a. O.) fand dagegen (bei Mannheim), dass die Schwärmer mit in die Blüte gesenktem Rüssel auf den Blumen schliefen, so dass der Anschein des Gefangenseins erweckt wurde. Nach Ansicht des letzteren Forschers sind Einrichtungen zum Festhalten des Schwärmerrüssels nicht vorhanden.

946. Godetia Lindleyana Spach. ist protandrisch und selbstfertil. (Comes Ult. stud.)

947. G. Cavanillesii Spach. Diese im mittleren Chile vorkommende Pflanze entwickelt, nach Philippi (Bot. Ztg. 1870, S. 104—106), im Frühling kleistogame Blüten.

205. Circaea Tourn.

Homogame Schwebfliegen-Blumen, deren Nektar im Blütengrunde abgesondert wird.

948. C. lutetiana L. Die Blüteneinrichtung der in lockeren Trauben stehenden, kleinen, weissen, oft rötlich überlaufenen Blumen hat, nach Herm. Müller (Befr. S. 196, 197), grosse Ähnlichkeit mit derjenigen von Veronica Chamaedrys (s. daselbst). Die zwei Staubblätter ragen, nach beiden Seiten hin auseinanderstehend, aus der senkrecht herabhängenden Blüte hervor; in ihrer Mitte befindet sich der noch etwas weiter aus der Blüte hervortretende Griffel mit der kopfförmigen Narbe an der Spitze. Diese drei Organe sind die Anfliegestangen, auf welche ein Insekt sich stützen muss, um zu dem Honig zu gelangen, der im Blütengrunde von einem die Griffelbasis umgebenden Ringe abgesondert wird. Da der Griffel etwas tiefer steht und auch etwas länger ist als die Staubblätter, so fliegen die Insekten vorzugsweise auf diesen. Sie werden daher Fremdbestäubung bewirken, wenn sie schon mit Pollen behaftet sind, den sie mit der Körperunterseite auf den zweilappigen Narbenkopf bringen. Indem die Besucher nun weiter gegen den Honig vor-

Fig. 127. Circaea lutetiana L. (Nach Herm. Müller.)

Blüte, schräg von oben gesehen. *a* Fruchtknoten. *b* Kelchblätter. *c* Kronblätter. *d* Staubblätter. *e* Griffel und Narbe.

rücken, umfassen sie mit den Vorderbeinen den verdünnten und daher leicht drehbaren Grund der Staubblätter und schlagen diese nach innen und unten, so dass die pollenbedeckten Antheren die Unterseite der Insekten berühren und von neuem mit Blütenstaub bedecken.

Nicht selten fliegen die Insekten auf eines der beiden Staubblätter auf, fassen aber dann, da sich dasselbe durch die Belastung abwärts biegt, sofort mit den Vorderbeinen die Basis dieses Staubblattes und den Griffel. Wenn nun noch die Narbe die Unterseite des Insekts berührt, was meist geschieht, so wird, da sie die dem Staubblatt entgegengesetzte Seite des Insektenleibes berührt, ebenfalls Fremdbestäubung erfolgen, falls die Fliege bereits eine andere Blüte besucht hatte.

Bei ausbleibendem Insektenbesuche ist spontane Selbstbestäubung meist ausgeschlossen; nur selten findet beim Verwelken eine unmittelbare Berührung der Antheren und der Narbe statt.

Besucher sind ausschliesslich Fliegen, und zwar besonders Schwebfliegen. Ich sah: a) *Muscidae*: 1. Lucilia cornicina F.; 2. Musca domestica L.; 3. Scatophaga stercoraria L. b) *Syrphidae*: 4. Ascia podagrica F.; 5. Eristalis nemorum L.; 6. Melanostoma mellina L.; 7. Syrphus sp.; sämtlich teils sgd., teils pfd.

Herm. Müller giebt eine ähnliche Besucherliste: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Musca domestica L. b) *Syrphidae*: 3. Ascia podagrica F.; 4. Bacha elongata F.; 5. Melanostoma mellina L.

Mac Leod beobachtete in Flandern 1 Anthrena, 1 Schwebfliege. (B. Jaarb. VI. S. 299).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 67) wurde 1 Schwebfliege als Besucherin beobachtet.

949. C. alpina L. Die Blüteneinrichtung ist dieselbe wie bei voriger Art. Nach Kerner erfolgt spontane Selbstbestäubung gegen Ende der Blütezeit durch Anlegen von einer oder den beiden Antheren an die Narbe.

Besucher sind wiederum besonders Schwebfliegen, die in der bei der vorigen Art angegebenen Weise verfahren. Ich sah dieselben Besucher, die auch auf die Blüten von

950. C. intermedia Ehrhardt fliegen (wodurch die Annahme, dass C. intermedia ein konstant gewordener Bastard von C. lutetiana und C. alpina ist, Bestätigung findet), nämlich Melanostoma mellina L., Eristalis sp., mittelgrosse Musciden. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin Thrips.

951. Isnardia palustris L. In den grünen, unscheinbaren Blüten sind, nach Vaucher (Hist. phys. des pl. d'Eur. II. S. 338), im Anfange der Blütezeit die Antheren gegen die Narbe geneigt, worauf die verwelkten Staubbeutel und die Griffel bald abfallen. Die Pflanze kommt auch mit einhäusigen Blüten vor (var. paludosa Rabenhorst).

952. Gaura biennis L. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus ribesii L., pfd. B. Hymenoptera: a) *Apidae* 2. Apis mellifica L. ☿, psd. b) *Vespidae*: 3. Odynerus parietum L. var. renimacula Lep. ♀.

953. Fuchsia sp.

In Gärten sah Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) im arktischen Norwegen Bombus pratorum L. ☿ und B. terrester L. ☿ als Besucher.

Fuchsia-Arten sind nach Gaertner selbstfertil.

206. Trapa L.

Kleine, unscheinbare, weissliche Blüten, deren Nektarium, nach Caspary (de nectariis), ein drüsiger Ring in der Mitte des Fruchtknotens ist.

954. T. natans L. Gibelli und Buscalioni stellten an den Pflanzen des Lago maggiore fest, dass die Blütezeit von Ende Juni bis Anfang September dauert und im August ihren Höhepunkt erreicht. Die Blüten öffnen sich regelmässig eine ganze oder halbe Stunde vor Sonnenaufgang und bleiben nur einige Stunden geöffnet. An heiteren und trockenen Tagen beginnen bereits nach 5—6 Stunden die Blütenstiele sich karpotropisch zu krümmen; an schwülen, wolkigen Tagen tritt diese Erscheinung später ein. Die Blüten öffnen sich fast immer an der Luft, selten unter Wasser. Einige der geschlossenen, unter Wasser gesammelten Blüten hatten geöffnete Antheren und belegte Narben, so dass diese Blüten als hydrokleistogame zu bezeichnen sind. Meist jedoch öffnen sich die unter Wasser noch geschlossenen Blüten, wenn die Pflanze aus dem Wasser gezogen wird. Dieses Öffnen geschieht durch die verlängerten Staubblätter, welche alsdann einen Druck gegen die Kronblätter ausüben und sie so zum Auseinandertreten zwingen. Doch wirkt auch die Temperaturerhöhung dabei mit. Meist erfolgt daher die Belegung der Narbe an der Luft und zwar autogam.

Während Gibelli 1891 angegeben hatte, dass die Larve von Mesovelia furcata Mls. et Rey. vermutlich die Befruchtung vermittle, sind Gibelli und Buscalioni 1893 der Ansicht, dass die Gegenwart der Mesovelia-Larven im Innern der Blüte nur eine nebensächliche sei, da diese Tierchen nicht die geringste Anpassung an den Bau der Blüte zeigen. Ebensowenig sehen die Beobachter die in den Blüten hin und wieder angetroffenen Rüsselkäfer als die eigentlichen Befruchtuugsvollstrecker an, sondern höchstens als gelegentliche.

Dieselbe Blüteneinrichtung besitzt (a. a. O.)

955. T. Verbanensis D. Nts.

42. Familie **Gunneraceae** Endl.

956. Gunnera manicata Lind. ist, nach Jonas (Diss. Breslau 1892), gynomonöcisch. Nektarien fehlen. Nur die Zwitterblüten werden (durch Windbestäubung) befruchtet und reifen Früchte.

43. Familie **Halorrhagidaceae** R. Br.

Die Arten der hierher gehörigen Gattung

207. Myriophyllum Vaillant.

sind windblütige und einhäusige Wasserpflanzen. Die Staubfäden sind leicht beweglich, und ihre Antheren enthalten vielen, leicht verstäubbaren Pollen. Die Narben sind gross und stark höckerig. Es kommen vielleicht auch wasserblütige Arten vor.

957. M. verticillatum L. Die in blattwinkelständigen und ährigen Quirlen angeordneten kleinen, grünlich-gelben Blüten ragen aus dem Wasser hervor und werden durch Vermittelung des Windes bestäubt. Ausserdem kommen, nach Ludwig (Kosmos 1881, S. 7—12), untergetauchte Blüten vor, die sich durch Vermittelung des Wassers befruchten. Solche Blüten dürften sich aber nicht überall finden, wenigstens habe ich sie auf der Insel Föhr nicht beobachtet.

958. M. spicatum L. Die rötlichen Blüten haben, nach Ludwig (a. a. O.), dieselbe Einrichtung wie diejenigen der vorigen Art, doch sind untergetauchte Blüten nicht beobachtet. Nach Kerner sind die weiblichen Blüten früher als die männlichen entwickelt.

959. M. alterniflorum DC. Auch hier sind bisher nur über dem Wasserspiegel befindliche, windblütige Blüten beobachtet.

44. Familie **Loasaceae** Juss.

960. Cajophora lateritia ist, nach Delpino (Altri app.), ausgeprägt protandrisch. Im ersten Blütenzustande öffnen sich die fünf Antheren nach einander und nehmen die Blütenmitte ein, worauf sie sich wieder gegen die Kronblätter zurückbiegen. Im zweiten Stadium entwickelt sich die Narbe und nimmt den Platz ein, welchen bisher die Antheren inne hatten. Befruchter scheinen Bienen zu sein.

45. Familie **Passifloraceae** Juss.

208. Passiflora.

Protandrische Hummel- (und Kolibri-)Blumen, deren Honig von einem im Kelchgrunde befindlichen, fleischigen Ringe abgesondert und durch drei Saftdecken geschützt wird.

961. P. coerulea L. [Sprengel, S. 160—165; Warnstorf, Nat. V. d. Harzes XI. S. 3, 4.] — Die schöne grosse Blume ist sehr augenfällig. Die Kronblätter sind weiss, ebenso die innere Seite des Kelches. Als Saftmal dienen verschieden gefärbte konzentrische Ringe, welche durch einen grossen äusseren Strahlenkranz, einen kleinen inneren und die äussere Saftdecke gebildet werden. Da der Safthalter eine einzige ringförmige Öffnung bildet, so müssen die Besucher, wenn sie den ganzen Saftvorrat geniessen wollen, rings um den Safthalter herumgehen. Grösseren Insekten, welche allein Kreuzung bewirken können, ist dies durch den grossen äusseren Strahlenkranz bequem gemacht, auf dessen

Strahlen sie wie auf den Speichen eines Rades herumlaufen und dabei den Rüssel in den Safthalter senken können.

Im ersten Blütenzustande streift ein grösseres Insekt (etwa eine Hummel) beim Honigsaugen den Pollen mit dem Rücken von den nach unten geöffneten Antheren. Im zweiten Blütenzustande haben die Griffel sich soweit hinabgebogen, dass die dann empfängnisfähigen Narben niedriger als die nunmehr staublosen Antheren stehen. Es werden also ältere Blumen durch den Pollen jüngerer befruchtet.

Ähnlich schildert Warnstorf die Blüteneinrichtung: Blütendauer einen Tag. Beim Öffnen der Blume sind die 5 Antheren in der Richtung der dicken, starren Filamente mit ihren bereits geöffneten Fächern nach aussen gerichtet; während der vollen Entfaltung der Blüte aber führen dieselben eine Drehung in der, in der Richtung der Staubfäden liegenden, senkrechten Ebene von 180° aus, so dass die mit Pollen bedeckten geöffneten Fächer nach dem Innern der Blüte gekehrt sind. Jetzt erfolgt eine zweite Drehung in einer, die erstere rechtwinkelig schneidenden wagerechten Ebene von 90°, wodurch die Antheren schliesslich an der Spitze der Filamente rechtwinkelig zu diesen mit ihren geöffneten Fächern nach unten stehen, während die drei bogig nach oben gerichteten, purpurgefleckten Griffel mit ihrer grünen kopfförmigen Narbe dieselben etwa um 10 mm überragen. Autogamie scheint unter solchen Verhältnissen ausgeschlossen zu sein; indessen möglich wäre es ja, dass, da sich die Blüten schon nach einem Tage schliessen, Narben und Antheren durch die Zusammenneigung der Blütenblätter in direkte Berührung gebracht werden. Dies ist um so wahrscheinlicher, als Warnstorf in einem Gewächshause eine ausgebildete Frucht sah. Es läge dann hier ein Fall vor, wo eine offenbar chasmogame Blüte sich erst nach dem Schliessen befruchtet. — Pollen goldgelb, adhärent, kegeltetraëdrisch, mit netzförmig ineinander verlaufenden, niedrigen Leisten oder Falten, 63—75 μ diam.

Als Besucher und Befruchter hat Delpino (Sugli app. S. 31; Hildebrand, Bot. Ztg. 1867. S. 284) Hummeln und Xylocopa violacea L. beobachtet.

962. P. princeps Lodd. (P. racemosa Brot.). Die Kronröhre ist, nach Delpino (Ult. oss. S. 170, 172), durch Strahlenkränze in drei Kammern geteilt, von denen die unterste den Honig enthält, so dass nur einsichtige Besucher zum Nektar gelangen können.

Als Befruchter vermutet Delpino Kolibris. Solche sah Fritz Müller (H. M., Befr. S. 147) in der That in Brasilien an den Blüten von Passiflora-Arten saugen. Letzterer Forscher ist der Meinung, dass das Gitterwerk in der Kronröhre keineswegs zum Abhalten unbefugter Gäste, als zum Festhalten kleiner Insekten bestimmt ist, welche dann den Kolibris als Nahrung dienen, wobei letztere die Befruchtung vollziehen.

46. Familie **Hippuridaceae** Link.

209. Hippuris L.

Wasserpflanzen mit unscheinbaren, blattwinkelständigen, protogynischen Windblüten.

963. H. vulgaris L. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 171, 172.] — Der aus dem Wasser hervorragende Stengelteil trägt an den oft 50 bis 60, selbst noch mehr Knoten je 10 quirlig gestellte Blätter, in deren Achseln je eine kleine Blüte sitzt. Anfangs ragt die weisse, stark papillöse Narbe 3 mm über dem Fruchtknoten empor, während der alsdann ungestielte Staubbeutel noch geschlossen ist. Mit dem Vertrocknen der Narbe entwickelt sich ein $1^1/_2$ mm langer, dünner Staubfaden, an dessen Spitze die aufgesprungenen Antheren ihren Blütenstaub dem Winde leicht zugänglich machen. Die Angabe von Vaucher (Hist. phys. d. pl. d'Eur. II. S. 362), dass der ölige, gelbe Pollen unmittelbar auf die Narbe gelangt, kann ich nicht bestätigen.

Fig. 128. Hippuris vulgaris L. (Nach der Natur, in mehrfacher Vergrösserung.)
1. Blüte im ersten (weiblichen) Zustande: *a* Ungestielte geschlossene Anthere, *s* papillöse Narbe. *2.* Blüte im zweiten (männlichen) Zustande: *a* Gestielte aufgesprungene Anthere. *s* Vertrocknete Narbe.

Ausser den zwittrigen Stöcken beobachtete ich auf Föhr auch rein weibliche Pflanzen oder solche, an welche nur einzelne Blüten Staubblätter besitzen. Auch Kirchner (Flora S. 419) beobachtete Gynodiöcie bei Stuttgart, ebenso Willis (Proc. Cambridge Phil. Soc. 1893) in England.

47. Familie **Melastomaceae** R. Br.

964. Heeria Schlecht. hat, nach Herm. Müller (Nature 1881. Vol. 24. S. 307, 308), zwei Arten von Staubblättern mit verschiedenen Funktionen: die eine dient zur Anlockung, die andere liefert Pollen. (Vgl. Bd. I. S. 130.)

965—967. Die Melastomaceen **Centradenia floribunda, Rhexia glandulosa, Monochaetum ensiferum** sind nach Darwin selbststeril.

968. Pleroma Sellowianum hat, nach Ludwig (Biol. Centralbl. Bd. 6, 1886), anfangs rein weisse, später purpurrote Blumen. (Vgl. Bd. I. S. 104.)

Pleroma-Arten sind nach Darwin selbststeril.

48. Familie **Lythraceae** Juss.

Diese Familie ist durch eine grössere Anzahl trimorpher und dimorpher Pflanzen ausgezeichnet. Als trimorph sind Lythrum salicaria L., L. Graefferi Ten., sowie Arten der Gattungen Nesoea und Lagerstroemia erkannt; dimorph sind L. thymifolia L. (nach Koehne ist diese Art homomorph) und noch etwa 20 Lythrum-Arten, sowie Arten der Gattungen Pemphis, Rotala, Nesoea. (Vgl. Bd. I. S. 61). Zahlreiche Arten sind homomorph; Koehne zählt nicht weniger als 340 homomorphe Lythrum-Arten auf, darunter auch unsere L. hyssopifolia L.

Andere Arten kommen mit kleistogamen oder pseudokleistogamen Blüten vor. So ist nach Koehne Ammannia latifolia L. oft kleistogam; Cuphea silenoides Nees, C. floribunda Lehm., O. Melvilla Lindl. befruchten sich, nach Treviranus (Bot. Ztg. 1863), bereits vor der Blütenöffnung. (Vgl. Bd. I. S. 72.)

210. Lythrum L.

Rote, trimorphe, dimorphe oder homomorphe Blumen mit verborgenem Nektar, welcher im Kelchgrunde abgesondert wird.

969. L. salicaria L. Charles Darwin hat die Blüteneinrichtung in eingehendster Weise untersucht und durch zahlreiche Versuche den Beweis geliefert, dass die Staub- und Fruchtblätter verschiedener Länge „sich sowohl in der unmittelbaren Fruchtbarkeit, als in der Natur der erzeugten Nachkommen genau so zu einander verhalten wie die entsprechenden Organe verschiedener Arten derselben Gattung, dass mithin allgemein die gegenseitige Unfruchtbarkeit zweier Formen, in welchen man bis zu diesen Versuchen Darwins einen unzweifelhaften Beweis ihrer Artverschiedenheit zu besitzen glaubte, als Beweis der Artverschiedenheit durchaus hinfällig ist, womit denn die letzte Schranke, welche man zwischen Arten und Varietäten aufrichten zu können meinte, gefallen ist." Bevor auf diese Versuche Darwins näher eingegangen wird, möge die Blüteneinrichtung beschrieben werden.

Fig. 129. Lythrum salicaria L. (Nach Herm. Müller.)

1. Langgriffelige Blüte nach Entfernung des vordersten Teiles des Kelchs, der Blumenkrone und der Staubblätter, von oben gesehen. Blütenstaub grün. *2.* Mittelgriffelige Blüte, wie vor., Blütenstaub gelb. *3.* Kurzgriffelige Blüte, wie vor., Blütenstaub gelb. *4.* Mittelgriffelige Blüte, schräg von vorn und von der rechten Seite gesehen. *a* Griffel oder Staubblätter grösster Länge. *b* Griffel oder Staubblätter mittlerer Länge. *c* Griffel oder Staubblätter geringster Länge. *d* Honig.

Der Nektar wird, nach Herm. Müller (Befr. S. 192—196), von dem fleischigen Grunde des Kelches abgesondert und umgiebt den kurzen Stiel des Fruchtknotens, indem er den Zwischenraum zwischen diesem und der Kelchwand ausfüllt. Als Saftmal dient die rote Farbe der Innenseite des Kelches, sowie die nach der Blütenmitte zusammenlaufenden dunkleren Adern der Kronblätter.

Die meist sechs-, seltener fünfzähligen, wagerecht stehenden Blüten sind nicht genau strahlig-symmetrisch. Die Kronblätter stehen auf dem Rande der 5—7 mm langen, cylindrischen Kelchröhre, und zwar sind die drei unteren meist etwas länger als die oberen, welche eine Länge von 6—10 mm besitzen. Bei völliger Entfaltung der Blüte stellen sie sich etwas schräg nach vorn, während die oberen sich in einer senkrechten Ebene ausbreiten. Indem die Staubblätter und der Stempel an der unteren Seite der Blüte verlaufen, kann ein zum Nektar vordringendes Insekt nicht zwischen diesen Organen hindurch, sondern kann nur über sie hinweg den Rüssel in den Blütengrund schieben. Mit den Enden biegen sie sich aber wieder soweit aufwärts, dass das Insekt Narbe und Antheren berühren muss.

Dass nun die dem Nektar nachgehenden Insekten in der Regel Kreuzung getrennter Stöcke bewirken, wird durch die Längenverhältnisse der Staubblätter

A. B. C.

Fig. 130. Schema der bei Lythrum möglichen legitimen Verbindungen. (E. Loew nach Ch. Darwin.)

A. Langgriffelige, *B.* mittelgriffelige, *C.* kurzgriffelige Blütenform. Die Pfeillinien deuten an, aus welchen Antheren der Pollen auf die Narbe einer der drei Formen gelangen muss, um eine legitime Verbindung mit vollkommener Fruchtbarkeit zu ergeben.

und des Griffels bewirkt. In jeder Blüte nämlich nehmen die beiden Staubblattkreise und der Griffel dreierlei Höhen ein: die kürzesten dieser Blütenteile sind im Kelche verborgen, die mittleren ragen 3—4 mm, die längsten 7—8 mm aus demselben hervor. Es finden sich also folgende drei Blütenformen:

1. langgriffelige Blüten: der Griffel ist länger als die Staubblätter, von letzteren ist die eine Hälfte mittellang, die andere kurz;

2. mittelgriffelige Blüten: Griffel mittellang, die eine Hälfte der Staubblätter ist länger, die andere kürzer als derselbe;
3. kurzgriffelige Blüten: Griffel kurz, die eine Hälfte der Staubblätter lang, die andere mittellang.

Dabei sind die Antheren der längsten Staubblätter grün gefärbt (vielleicht eine Schutzfärbung gegen pollenfressende Insekten), die der mittleren und der kurzen sind gelb, und zwar haben die längsten Staubblätter die grössten, die mittleren mittelgrosse, die kürzesten die kleinsten Pollenkörner. Dementsprechend sind die Narbenpapillen der längsten Griffel bedeutend länger als diejenigen der mittellangen und kurzen Griffel.

Darwins oben erwähnte Versuche haben nun gezeigt, dass von den 18 möglichen Befruchtungsweisen (s. Bd. I. S. 58), die sich ergeben, wenn jede der drei Narbenarten mit jeder der sechs Pollenarten bestäubt wird, nur diejenigen sechs eine volle Fruchtbarkeit zur Folge haben, wenn jede Narbenart mit dem Pollen aus den mit ihr in gleicher Höhe stehenden Antheren belegt wird. („Legitime Befruchtung", vgl. Fig. 130.)

Insekten, deren Körpergrösse den Blütenverhältnissen entspricht (mittelgrosse Bienen, gewisse Schwebfliegen), werden denn auch in der That die „legitime Befruchtung" regelmässig ausführen, wenn sie zu dem von dem fleischigen Grunde des Kelches abgesonderten Honig vordringen. Sie halten sich auf den langen und mittellangen Staubblättern bezw. Griffeln fest, senken den Rüssel in den Blütengrund, wobei sie, nach Besuch der verschiedenartigen Stöcke, sich an drei verschiedenen Stellen des Rüssels und des übrigen Körpers mit Blütenstaub behaften, den sie an den entsprechend hoch stehenden Narben abstreifen.

Als Besucher ist in erster Linie eine Biene: Melitta melanura Nyl. ♀ und ♂, zu nennen, welche Herm. Müller (Befr. S. 195) „überall, wo Lythrum sal. wächst, nicht selten sowohl sgd. als psd. beobachtete, und welche sich fast ausschliesslich auf den Besuch dieser einen Pflanzenart beschränkt." Trotzdem ich in Schleswig-Holstein, in Mecklenburg und auf der Insel Rügen Lythrum salic. zu sehr wiederholten Malen und unter sehr günstigen Bedingungen (Windstille und Sonnenschein) beobachtete, ist es mir merkwürdigerweise niemals geglückt, diese Biene an den Weiderichblüten zu sehen. „Da ihr Rüssel, sagt Müller, nur 3—4 mm lang ist, so muss sie, um den Honig zu erlangen, einen grossen Teil des 2—3 mm breiten Kopfes mit in die Kelchröhre stecken; sie berührt dann mit der Unterseite des Kopfes die Antheren der kürzesten, mit der Unterseite der Brust die der mittleren, mit der Unterseite des Hinterleibes die der längsten Staubblätter und passt so in ihren Körperdimensionen gerade für die Blume, sowie diese offenbar der Melitta am besten gefällt, da sie sich fast ausschliesslich auf ihren Besuch beschränkt[1])."

Friese beobachtete in der Schweiz (Wallis) die seltene Melitta haemorrhoidalis F. var. nigra Friese.

Als sonstige Besucher von Lythrum salicaria beobachteten Herm. Müller (1), Buddeberg (2) und ich (!) folgende Insekten: (diejenigen Besucher, welche alle drei Arten der legitimen Befruchtung regelmässig vollziehen, sind durch einen vorgesetzten Stern kenntlich gemacht; diejenigen, welche nur 2 oder 1 legitime Befruchtung

1) Herm. Müller beobachtete nur eine einzige Ausnahme, indem derselbe einmal ein ♂ von Melitta melanura an Thrincia hirta sgd. fand.

regelmässig bewirken, sind ohne besonderes Zeichen gelassen; diejenigen, welche nur zufällig befruchten, dabei also ebenso gut legitime wie illegitime Befruchtung vollziehen, sind eingeklammert):

A. Coleoptera: a) *Curculionidae*: 1. [Nanophyes lythri F. (1)]. b) *Nitidulidae*: 2. [Meligethes (1, !)]. B. Diptera: *Syrphidae*: 3. Eristalis intricarius L., pfd. (1); 4. E. sp. (!); 5. *Helophilus pendulus L., sgd. (1, !); 6. *H. trivittatus F., sgd. (1); 7. [Melithreptus taeniatus Mg., pfd. (1)]; 8. Rhingia rostrata L., sgd. und pfd. (1, !); 9. Syritta pipiens L., sgd. und pfd. (1, !); 10. Syrphus balteatus Deg., w. v. (1, 2, !); 11. S. ribesii L. (!); 12. Volucella bombylans L., sgd. und pfd. (!); 13. *V. bombylans L. var. plumata Mg., sgd. (1). C. Hemiptera: 14. [Capsus (1)]. D. Hymenoptera: *Apidae*: 15. *Apis mellifica L. ☿, sgd. (1, !); 16. *Bombus agrorum F. ☿ ♀, sgd., nicht selten (1, !); 17. *B. derhamellus K. ☿ (Föhr, !); 18. *B. lapidarius L. ♀ ☿ ♂, sgd. (1, !); 19. *B. silvarum L. ☿, sgd. (1); 20. *B. terrester L. ♀ ☿, sgd. (1, !); 21. Chelostoma nigricorne Nyl. ♀, sgd. (2); 22. *Cilissa melanura Nyl. ♀ ♂, sgd. und psd. (1, 2); 23. [Halictus cylindricus F. ♀, psd. (1)]; 24. [H. leucopus K. ♀, sgd.] (2); 25. [H. leucozonius Schrk. ♀ ♂, sgd. (2)]; 26. [H. minutissimus K. ♀, sgd. (1)]; 27. [H. morio F. ♀, sgd. (2)]; 28. Megachile centuncularis L. ♂, sgd. (1); 29. *M. fasciata Sm. ♂, sgd. (1); 30. *Osmia adunca Latr. ♂, sgd. (2); 31. *Saropoda rotundata Pz. ♂ ♀, sgd., nicht selten (1). E. Lepidoptera: a) *Geometrae*: 32. Timandra amata L., sgd. (2). b) *Rhopalocera*: 33. Pieris rapae L., sgd., häufig (1, !); 34. Rhodocera rhamni L., sgd., häufig (1). F. Thysanoptera: 35. [Thrips (1)].

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 32): A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♀, sgd. B. Lepidoptera: a) *Microlepidoptera*: 2. Unbestimmte Sp., sgd. b) *Rhopalocera*: 3. Pieris brassicae L., sgd.; Alfken bei Bremen: Coleoptera: 1. Nanophyes lythri F., zahllos. *Apidae*: 2. Bombus derhamellus K. ☿; 3. B. distinguendus Mor. ♀, sgd.; 4. Halictus calceatus Scop. ♂; Wüstnei in Schleswig Macropis labiata Pz. als Besucher.

Als Besucher giebt Friese für Baden (B.), den Elsass (E.), Fiume (F.), Mecklenburg (M.), die Schweiz (S.) und Ungarn (U.) an die Apiden: 1. Epeoloides caecutiens (F., M., s. slt., S.); 2. Eucera basalis Mor. (F.) (Nach Korlevic); 3. E. salicariae Lep., n. slt., (E. S. Tirol, U.); 4. Melitta melanura Nyl. (B. F. M. U. einz., E. slt.)

Rössler beobachtete bei Wiesbaden die Falter: 1. Earias chlorana L.; 2. Orthosia lota Cl.; v. Fricken in Westfalen und Ostpreussen den Rüsselkäfer Nanophyes lythri F.; Schletterer in Tirol die Apiden: 1. Bombus variabilis Schmk.; 2. Halictus maculatus Sm.; 3. Melitta melanura Nyl.; v. Dalla Torre daselbst gleichfalls Melitta melanura Nyl.

Redtenbacher beobachtete bei Wien den Rüsselkäfer Nanophyes lythri F.; Ducke bei Aquileja (A.) und in Oesterr.-Schlesien (S.) die Blumenwespen: 1. Eucera (Macrocera) dentata Klug ♂ (A.); 2. E. (M.) salicariae Lep. ♀ ♂ (A.); 3. Melitta melanura Nyl. (S.); Heinsius in Holland: A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. *Apis mellifica L. ☿, sgd.; 2. *Bombus agrorum F. ♂ ☿; 3. B. cognatus Steph.; 4. *B. terrester L. ♂; 5. *Cilissa melanura Nyl. ♀; 6. Heriades nigricornis Nyl. ♂; 7. Melecta luctuosa Scop., sämtlich sgd.; 8. *Psithyrus campestris Pz.; 9. *P. vestalis Fourcr. ♂, sämtlich sgd. B. Lepidoptera: a) *Rhopalocera:* 10. Lycaena icarus Rott. ♂; 11. Pieris napi L. ♂; 12. P. rapae L. ♂; 13. Polyommatus dorilis Hfn. ♂; 14. Papilio machaon L.; 15. Rhodocera rhamni L. ♂ ♀. b) *Noctuidae*: 16. Euclidia glyphica L. Sämtlich sgd. C. Diptera: a) *Muscidae*: 17. Prosena siberita F. ♀. b) *Syrphidae:* 18. Helophilus pendulus L. ♀; 19. Rhingia campestris Meig. ♂; 20. Syritta pipiens L. Sämtlich sgd. — Von diesen Besuchern bewirkten nur die Hummeln regelmässig die sämtlichen legitimen Befruchtungen, während die übrigen Besucher besonders die längsten Staub- oder Fruchtblätter nicht berührten.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 1 Hummel, Bombus terrester L. ☿, als Besucher; Mac Leod in Flandern 6 Hummeln, 5 Schweb-

fliegen, 5 Falter (Bot. Jaarb. VI. S. 393); Thomson in Schweden die seltene Melitta melanura Nyl.

In Dumfriesshire (Schottland) [Scott-Elliot, Flora S. 68] wurden Apis, 2 Hummeln, 1 Schwebfliege und 1 Falter als Besucher beobachtet.

Loew bemerkte im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Melanostoma mellina L., pfd.; 2. Syrphus pyrastri L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, sgd., sowie an der var. angustifolia: Apis, sgd. und Bombus agrorum F. ♂, sgd.

970. L. hyssopifolia L. Die kleinen, lila gefärbten, in endständiger Ähre zusammengestellten Blüten sind, nach Schulz (Beitr. I. S. 38), schwach protogynisch. Da die Antheren mit den Narben in gleicher Höhe und ihnen sehr genähert stehen, so findet regelmässig spontane Selbstbestäubung statt, wenn nicht durch Insektenbesuch gelegentliche Fremdbestäubung herbeigeführt wird.

Als Besucher sah ich (Bijdragen) im botanischen Garten zu Kiel: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 2. Bombus lapidarius L. ☿, sgd.; 3. B. terrester L. ☿, sgd. B. Diptera: *Syrphidae*: 4. Eristalis tenax L., sgd. und pfd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Pieris rapae L., sgd.

211. Peplis L.

Sehr kleine, unscheinbare, rosa Blüten mit freiliegendem Honig.

971. P. Portula L. [Henslow, Transact. Linn. Soc. Bot. I. 6. S. 363; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 303—304; Koehne, Bot. Jb. 1865. I. S. 39; Knuth, Ndfr. Ins. S. 73.] — Die Kronblätter erreichen, nach Koehne, eine Länge von nur 6 mm, sie sind hinfällig und fehlen öfter gänzlich. Die fünf oder sechs Staubblätter überragen den Kelch nicht. Die Narbe ist fast sitzend, so dass in den winzigen Blüten regelmässig spontane Selbstbestäubung durch Hinabfallen von Pollen erfolgt. Blüten, welche unter Wasser geraten, bleiben geschlossen und werden, da sie Luft enthalten, durch spontane Selbstbestäubung pseudokleistogam befruchtet.

Nach Mac Leod befindet sich am Grunde des Fruchtknotens ein kleines Nektarium, welches in nur geringer Menge Honig abscheidet. Während des Blühens ist die Blume weit geöffnet und ihre sechs Staubblätter sind ein wenig nach innen gebogen, doch ist das vorderste und hinterste Staubblatt infolge einer seitlichen Zusammendrückung der Blüte nicht so weit abgespreizt, wie die vier anderen. Daraus folgt, dass die Antheren des vordersten und hintersten Staubblattes beinahe stets mit dem Stempel in Berührung kommen, mithin spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Schliesst sich die Blüte, so werden alle sechs Antheren gegen die Narbe gedrückt.

Nach Willis und Burkill (Fl. a. ins. in Gr. Brit. I. p. 266) haben die kleinen, unansehnlichen, sitzenden Blüten einen Durchmesser von 3 mm. Die Narbe ist ein wenig vor den Antheren entwickelt, so dass alsdann bei Insektenbesuch Fremdbestäubung möglich wäre, doch tritt regelmässig spontane Selbstbestäubung ein, da die Staubblätter nach innen gebogen sind und die Narbe belegen. Alle Blüten entwickeln Samen. Besucher wurden nicht beobachtet.

972. Cuphea purpurea ist nach Gaertner selbststeril.

973. C. eminens. Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 343) sind die protandrischen Blüten mit ihrer Öffnung nach der Seite gewendet. Die Antheren öffnen sich an ihrer oberen, von der Narbe abgewendeten Seite, und der heraustretende Blütenstaub ist jetzt seiner Lage nach darauf berechnet, dass er von honigsaugenden Insekten abgestreift und zu Kreuzungen verwendet wird. Einige Tage später hebt sich der inzwischen um 11 mm verlängerte Griffel und stellt die Narbe in die Zufahrtslinie zum Honig ein, so dass besuchende pollenbedeckte Insekten Kreuzung herbeiführen müssen. Bleibt Insektenbesuch aus, so krümmt sich das längste Pollenblatt bogenförmig zur Narbe empor und legt die pollenbedeckte Seite an dieselbe, so dass Autogamie erfolgt.

974. C. micropetala. Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 235) sperrt der schräg gestellte Fruchtknoten den in der Aussackung am Grunde der Kronröhre abgesonderten Honig bis auf zwei enge Zugänge ab, in welche die Kreuzungsvermittler ihren Rüssel stecken müssen. Ankriechende Insekten (Ameisen) werden durch klebrige Borsten am Kelchsaume von dem für die Blüte nutzlosen oder selbst schädlichen Eindringen in die Kronröhre abgehalten.

49. Familie **Tamaricaceae** Desvaux.

212. Myricaria Desvaux.

Kleine, rote, schwach protogynische Blüten mit verborgenem Honig, welcher von der Innenseite der Staubfäden abgesondert wird.

Fig. 131. Myricaria germanica Desv. (Nach Herm. Müller.)

A. Eine geöffnete Blüte im Aufriss, von der Seite gesehen. *B.* Eine in spontaner Selbstbestäubung begriffene Blüte im Aufriss, von der Seite gesehen. *C.* Befruchtungsorgane einer Knospe mit schon empfängnisfähiger Narbe. *D.* Befruchtungsorgane einer bei Regen völlig geschlossenen Blüte. *E.* Ein Teil der Staubblätter von der Innenseite mit dem Nektarium (*n*).

975. M. germanica Desv. [H. M., Alpenblumen S. 164, 165.] — Schon vor dem Aufblühen sind die Narben empfängnisfähig, während die Antheren sich nach einander kurz nach dem Aufblühen öffnen, und nun bleiben die Staubblätter und die Narbe zugleich funktionsfähig, so dass bei schlechtem Wetter in der halb oder ganz geschlossenen Blüte spontane Selbstbestäubung erfolgen muss. Bei günstiger Witterung können besuchende Insekten auch Kreuzung bewirken. (S. Fig. 131.)

Als Besucher beobachtete H. Müller 1 Fliege und 1 Falter.

50. Familie **Philadelphaceae** Don.

213. Philadelphus L.

Grosse, weisse, stark duftende Blumen mit halbverborgenem Honig, welcher von einer dem unterständigen Fruchtknoten aufliegenden Scheibe abgesondert wird.

976. Ph. coronarius L. [Sprengel, S. 267; H. M., Befr. S. 200, 201; Weit. Beob. II. S. 237, 238; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Rügen.] — Wenn die Blüte sich öffnet, sind, nach Herm. Müller, die Narben bereits entwickelt, so dass pollenbedeckte Insekten jetzt Fremdbestäubung herbeiführen müssen. Nach einiger Zeit springen die Antheren auf, und zwar zuerst die der äusseren Staubblätter. Da die zahlreichen Staubbeutel der Narbe sehr nahe stehen und diese in der Falllinie des Pollens liegen, so tritt bei ausbleibendem Insektenbesuche leicht spontane Selbstbestäubung ein. Finden sich erst dann Insekten ein, wenn die Antheren bereits aufgesprungen sind, so kann ebensowohl Selbst- als Fremdbestäubuug erfolgen. — Der Pollen ist, nach Warnstorf, gelb, die normalen Körner elliptisch, dicht warzig, etwa 25 μ lang und 12—13 μ breit; sie sind mit viel kleineren, wahrscheinlich fehlgeschlagenen gemischt.

Der starke Geruch und die grosse weisse Blüte locken nicht wenige Insekten an:

Mac Leod beobachtete in Belgien 2 Noktuiden; Herm. Müller (2) besonders Apiden, ich (1) in Schleswig-Holstein und auf Rügen fast nur Fliegen. Es ergiebt sich folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Dermestidae*: 1. Anthrenus pimpinellae F. (2); 2. A. scrophulariae L. (2). b) *Mordellidae*: 3. Mordella aculeata L. (2). c) *Nitidulidae*: 4. Meligethes, pfd. (1, 2). d) *Scarabaeidae*: 5. Phyllopertha horticola L., Blütenteile abweidend (2). e) *Telephoridae*: 6. Dasytes, häufig (2); 7. Malachius bipustulatus L., Antheren fressend (2). B. Diptera: a) *Muscidae:* 8. Sepsis, sp. (2). b) *Syrphidae*: 9. Ascia podagrica F., sgd. und pfd., häufig (2); 10. Eristalis arbustorum L., pfd. (1); 11. E. pertinax Scop., pfd. (1); 12. E. tenax L., pfd. (1); 13. Helophilus floreus L., pfd. (2); 14. Rhingia rostrata L., sgd. (1, 2); 15. Syritta pipiens L., pfd. (1, 2); 16. Syrphus ribesii L., sgd. und pfd. (1, 2); 17. Volucella bombylans L., pfd. (1, 2); 18. V. pellucens L. ♀, dgl. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 19. Anthrena albicans Müll. ♂ ♀, sehr zahlreich, sgd. und psd. (2); 20. A. dorsata K. ♀, psd. (2); 21. A. fasciata Wesm. ♀, psd. (2); 22. A. fulvicrus K. ♀, psd. (2); 23. A. nitida Fourcr. ♀, psd. (2); 24. A. tibialis K. ♀, sgd. (2); 25. A. trimmerana K. ♀, sgd. und psd. (2); 26. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd., häufig (1, 2); 27. Bombus

agrorum F. (1), kurze Zeit sgd. (2); 28. B. lapidarius L. ☿, sgd. (1); 29. B. pratorum L. ☿, sgd. und psd. (2); 30. Halictus leucozonius Schrk. ♀, psd. (2); 31. H. sexnotatus K. ♀, psd. (2); 32. Osmia rufa L. ♀, psd., häufig (2); 33. Prosopis armillata Nyl. ♂, pfd. (2). 34. Psithyrus barbutellus K. ♀, sgd. b) *Formicidae*: 35. Lasius niger L. ☿, sgd. (2). D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 36. Pieris brassicae L., sgd. (2); 37. P. napi L., sgd. (2); 38. P. rapae L., sgd. (1).

Cobelli (Giorn. bot. ital. XXV) bemerkte 9 von H. Müller nicht beobachtete Hymenopteren als Blütenbesucher.

977. Deutzia crenata Sieb. et Zucc.

Als Besucher beobachtete ich auf der Insel Rügen: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. Bombus terrester L. ☿; 3. B. lapidarius L. ☿,; sämtlich sgd.

Alfken bemerkte bei Bremen Anthrena nigroaenea K. ♀ ♂, sgd.

51. Familie **Cucurbitaceae** Juss.

Knuth, Grundriss S. 55.

Monöcische oder häufiger diöcische Pflanzen, deren männliche Blüten grösser sind als die weiblichen, so dass den ersteren in der Regel zuerst Insektenbesuch zuteil wird. Der Nektar wird von dem Boden eines nackten, fleischigen Napfes abgesondert, welcher durch die Verwachsung der unteren Teile von Kelch und Blumenkrone entstanden ist. Auf den Staubblättern vieler Cucurbitaceen finden sich zahlreiche Drüsen, welche, nach Halsted, den Zweck haben, beim Abbrechen ihrer Spitzen die Pollenkörner zu befeuchten und klebrig zu machen.

Arcangeli (Atti Congr. bot. int. Genova 1893. S. 441—454) beschreibt den Blütenbau und besonders die Honigdrüsen verschiedener Cucurbitaceen, namentlich Cucurbita maxima Duch., C. Pepo L., Lagenaria vulgaris Sér., Cucumis Melo L., Benincasa, Ecballion, Momordica, Trichosanthes. Als Befruchtungsvermittler sind besonders Bienen thätig; bei Benincasa cerifera wurde auch eine Hummel beobachtet. Lagenaria dürfte von Dämmerungsinsekten (vermutlich Sphingiden) besucht werden.

Die Nektarien bestehen aus einem etwa 1 mm dicken Sekretionsgewebe mit Wasserspaltöffnungen an der Oberfläche. Der ausgeschiedene Nektar ist Stärke, welche vom Protoplasma oder durch ein besonderes Ferment in Zucker (Glykose) umgewandelt wird. (Nach Solla im Bot. Jb. 1893. I. S. 335).

214. Bryonia L.

Monöcische oder diöcische, grünlich-gelbe Blumen mit verborgenem Honig, der, wie oben angedeutet, abgesondert wird. Zwei Paare der Staubfäden sind verwachsen, der fünfte ist frei.

978. B. dioica Jacquin. [H. M., Befr. S. 148, 149; Weit. Beob. II. S. 210; Ludwig, Bot. V. Brand. XXVI. S. XXI; Schmiedeknecht, Ap. Eur. I. S. 665; Knuth, Bijdragen.] — Die weiblichen Blüten sind nur halb so gross wie die männlichen. In den letzteren entspringen, nach Herm. Müller, am Rande des aus der Verwachsung des unteren Teiles von Kelch und Krone

entstandenen Napfes die Staubfäden, welche so nach innen zusammenneigen, dass sie den Napf völlig verdecken. Zu diesem führen zwischen den Staubfäden hindurch drei schmale, durch lange Haare verdeckte seitliche Zugänge, zu denen noch ein vierter Zugang von oben her zwischen den oberen Enden der Staubfäden kommt. Die Antheren springen in langen, schmalen Spalten auf, welche so gekrümmt sind, dass ihr grösster Teil einem der seitlichen Zugänge zugekehrt ist, während der oberste Teil gerade nach oben hin aufspringt. Es wird sich daher ein zum Nektar vordringendes Insekt entweder an der Unterseite des Körpers oder an beiden Seiten des Kopfes mit Pollen behaften, den es beim Besuch einer weiblichen Blüte auf der Narbe absetzt. In den nur halb so grossen, daher in der Regel erst später besuchten weiblichen Blüten erhebt sich nämlich aus der Mitte des den Nektar bereitenden und aufbewahrenden Napfes der Griffel, welcher sich in drei divergierende Äste spaltet. Diese sind an den Enden stark verbreitert und gelappt und mit hervorragenden Spitzen versehen, so dass ein auffliegendes Insekt sie berühren muss. Der Pollen wird von den Besuchern auf weite Entfernungen übertragen. So beobachtete F. Ludwig die Bestäubung eines weiblichen Stockes durch den Pollen eines männlichen auf eine Entfernung von etwa 40 Metern.

Fig. 132. Bryonia dioica L. (Nach Herm. Müller.)
1. 2. Antheren der männlichen Blüte. Die Pfeile bezeichnen die seitlichen Zugänge. *3.* Dieselben vergrössert im Längsdurchschnitt. *n* Nektarium. *4.* Dieselben etwas stärker vergrössert, von oben gesehen. *a* Staubfaden. *p* Pollen. *k* Farblose Kügelchen.

Von den Besuchern ist in erster Linie eine Biene, Anthrena florea F. ♀ ♂ zu nennen, welche fast ausschliesslich die Blüten von B. dioica besucht (Müller, Ludwig, Schmiedeknecht): „sie ist die bei weitem häufigste Besucherin derselben und scheint ihren Bedarf an Blumennahrung ausschliesslich den Blüten dieser Pflanze zu entnehmen“ (Herm. Müller). Auch Schletterer beobachtete bei Pola diese Biene als fast ausschliesslichen Befruchter dieser Pflanze, „sich fort und fort naschend in die Blüten versenken.“ — Es ist mir bisher nicht geglückt, diese seltene Biene zu fangen, obschon Br. dioica in der Umgebung von Kiel häufig ist und ich die Blüten wiederholt überwacht habe. Von den übrigen Besuchern kommen nur die saugenden als Kreuzungsvermittler in Betracht, da die pollenfressenden oder -sammelnden regelmässig nur die männlichen Blüten besuchen und sich nur ausnahmsweise einmal zu einer (kleineren) weiblichen verirren.

Herm. Müller (1), Buddeberg (2) und ich (!) sahen folgende Blumengäste:

A. Coleoptera: *Telephoridae*: 1. Dasytes sp., nur an männl. Blüten, pfd. (1). B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Empis livida ♀, sgd. (1). b) *Syrphidae*: 3. Ascia podagrica F., pfd. (1); 4. Eristalis tenax L., pfd. (!); 5. Rhingia rostrata L., dgl. (!); 6. Syrphus balteatus Deg., pfd. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 7. Anthrena florea F. ♀ ♂, sgd. und psd. (1); 8. A. fulvicrus K. ♂, sgd. (1); 9. A. nigroaenea K. ♀ ♂, w. v. (1); 10. Apis mellifica L. ☿, psd. (1, !); 11. Coelioxys simplex Nyl. ♀, sgd. (1); 12. Halictus cylindricus

F. ♀, sgd. (2); 13. H. morio F. ♂, sgd. (2); 14. H. sexnotatus K. ♀, psd. (1) 15. H. sexstrigatus Schenck ♀, psd. (1). b) *Sphegidae*: 16. Ammophila sabulosa L., sgd. (1); 17. Gorytes mystaceus L., sgd. (1). c) *Vespidae*: 18. Eumenes pomiformis F. ♂, sgd. (1); 19. Odynerus parietum L. ♀, sgd. (1).

Schiner beobachtete in Österreich die Bohrfliege Orellia wiedemanni Mg.; Schletterer bei Pola die Grabwespe Pemphredon unicolor F.; Handlirsch die Grabwespe Gorytes mystaceus L.

979. B. alba L. [Sprengel, S. 435—436.] — Die Pflanze ist monöcisch. Die Blüteneinrichtung entspricht derjenigen der vorigen Art. Nach Hildebrand (Bot. Ztg. 1893. I. S. 30) erscheinen zuerst rein männliche Blütenstände, zuletzt rein weibliche. Dazwischen bildet sich in einzelnen Blüten anstatt des männlichen das weibliche Geschlecht aus und umgekehrt.

Als ausschliesslichen Besucher beobachteten Schmiedeknecht in Thüringen, Friese im Elsass, in Ungarn und in der Schweiz, Saunders und Smith in England: Anthrena florea F.

Schenck beobachtete in Nassau die Apiden: 1. Anthrena cingulata F.; 2. A. florea F.; 3. A. fucata Sm.; 4. A. labialis K. ♂; 5. A. labiata Schck.; 6. Halictus morio F.; 7. H. sexnotatus K. ♀.

215. Sicyos L.

Grünlich-weisse, monöcische Blumen mit freiliegendem Honig, welcher von einer mittelständigen Scheibe abgesondert wird.

980. S. angulata L. [Knuth, Herbstbeob.] — Die mehrere Meter hoch kletternde Pflanze entwickelt unansehnliche, grünlich-weisse Blüten. Die männlichen stehen in Doldentrauben, aus denen sich allmählich Trauben entwickeln. An jedem 10—20blütigen Blütenstande ist zur Zeit immer nur eine Blüte geschlechtsreif (selten zwei), so dass die Blütezeit bedeutend verlängert wird. Sind die Antheren entleert, so schliesst sich die Blüte wieder und fällt nach kurzer Zeit ab. Die männliche Einzelblüte hat einen Durchmesser von etwa 1 cm; hiervon kommt etwa ein Drittel auf eine grosse, mittelständige, Honig absondernde Scheibe und der Rest auf die fünf weisslichen, mit grünen Adern durchzogenen Kronblätter. Aus der Mitte der Scheibe erhebt sich die 1 mm hohe Staubfadensäule, welche an der Spitze die 2 mm im Durchmesser betragende Kugel der verwachsenen, gewundenen, schon im letzten Knospenzustande aufspringenden Antheren trägt.

Die erheblich kleineren weiblichen Blüten stehen in 15—20-blütigen Köpfchen, welche noch weniger auffallend sind, als die männlichen Blütenstände, so dass letztere, wie Sprengel schon für Bryonia alba L. hervorgehoben hat, von den besuchenden Insekten in der Regel zuerst bemerkt und aufgesucht werden und erst später nach deren Ausnutzung die weniger leicht zu findenden weiblichen Blüten. Von diesen sind alle in einem Blütenstande stehenden Blüten gleichzeitig entwickelt; es ist somit die Möglichkeit, bezüglich Wahrscheinlichkeit gegeben, dass durch ein mit Pollen versehenes Insekt alle weiblichen Blüten eines Köpfchens gleichzeitig bestäubt werden. Der Durchmesser der weiblichen Blüte beträgt nur 4—5 mm. In der Mitte der fünf, wie

bei den männlichen Blüten gleichfalls weisslichen und mit grünen Adern durchzogenen Blumenkronblättern erhebt sich aus einer kleinen, Honig absondernden Scheibe der 2 mm lange Griffel. Er trägt an der Spitze die drei kopfförmigen Narben, welche den Blüteneingang überragen, so dass ein Honig suchendes Insekt sie unfehlbar berühren und, falls es Blütenstaub mitbrachte, belegen muss.

Ich beobachtete als Besucher: A. Hymenoptera: 1. Apis mellifica L.; 2. Vespa vulgaris L. B. Diptera: 3. Eristalis nemorum L.; 4. Lucilia caesar L.; 5. Onesia sepulcralis L.; 6. Sarcophaga carnaria L.; 7. Sepsis cynipsea L.; 8. Syrphus ribesii L. Alle häufig, sgd.

Der überaus starke Insektenbesuch dieser unscheinbar grünlichen Blüten, sowie das starke Hervortreten derselben (sowie auch derjenigen von Bryonia dioica L.) auf der photographischen Platte, erweckte in mir die Vermutung, dass diese Blüten Anlockungsmittel besitzen, welche das menschliche Auge nicht wahrzunehmen vermag, wohl aber das Insektenauge. Ich sprach die Ansicht aus, dass der Blumenfarbstoff von Sicyos (und auch von Bryonia) ultraviolette Strahlen aussende; doch ist es auch möglich, dass die starke Einwirkung der Blütenfarben auf die photographische Platte durch Zurückwerfung des Lichtes durch die zahllosen, die Blüten bedeckenden Drüsen erfolgt (vgl. Bd. I. S. 105—106 und meine Mitteilungen in „Botan. Centralblatt“ 1891. Nr. 41 und Nr. 50/51: „Die Einwirkung der Blütenfarben auf die photographische Platte“ und „Weitere Beobachtungen über die Anlockungsmittel von Sicyos angulata L. und Bryonia dioica L.“, sowie „Photographische Mitteilungen“ 1892: „Über Blütenphotographie“.)

216. Cucumis L.

Grosse, gelbe, monöcische Blüten mit derselben Einrichtung wie bei Bryonia. Zwei Paare der Staubfäden verwachsen, der fünfte frei. Antheren zusammenneigend.

981. C. sativus L. [Sprengel, S. 435.] — Auch hier sind die männlichen Blüten viel grösser als die weiblichen und werden deshalb von Insekten in der Regel früher besucht.

Als Besucher beobachtete ich (Bijdragen) bei Kiel nur die Honigbiene, sgd. Sickmann verzeichnet für Osnabrück die Grabwespe Crabro brevis v. d. L., s. hfg.

982. C. Melo L. Nach Aubert (Journ. Soc. nat. et centr. d'hort. de France. 1881) öffnen sich 5—6 Tage nach Entfalten der ersten männlichen Blüten die ersten weiblichen, also bei grossem Überfluss der ♂. Bei künstlicher Befruchtung zeigt sich schon nach 2—3 Tagen der Erfolg, und nach 7—8 Wochen erscheinen die ersten reifen Früchte. (B. Jb. 1883. I. S. 490).

217. Cucurbita Juss.

Sehr grosse, dottergelbe, monöcische Blüten mit derselben Art der Nektarabsonderung wie bei Bryonia.

983. C. Pepo L. Die männlichen Blüten sind etwas früher entwickelt als die weiblichen, stehen auch auf etwas längeren Stielen, so dass sie früher als die weiblichen besucht werden.

An den männlichen Blüten sind, nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38), am Grunde Krone und Kelch verwachsen und tragen hier einen mit wulstigen Rändern versehenen, reichlich Honig absondernden Napf, welcher von der Staubblattsäule vollkommen verdeckt ist und zu dem am Grunde der Staubfäden nur 2—4 Öffnungen führen; Antheren extrors. Pollen sehr gross, gelb, kugelig, igelstachelig und mit einer dünnen Ölschicht überzogen, daher ausserordentlich stark adhärent; Grösse durchschnittlich 163 μ diam.

Als Besucher sah ich (Bijdragen) bei Kiel die Honigbiene sehr häufig, sgd., oft zwei, selbst drei Bienen in einer Blüte.

984. Sechium edule besitzt, nach Arcangeli, je zwei Nektarien im Grunde sowohl der weiblichen als auch der männlichen Blüten. In den letzteren bilden sie kleine, enge, unscheinbare Taschen; in den ersteren sind sie grösser und auffallender. Dies findet seinen Grund vielleicht darin, dass die Besucher in den weiblichen Blüten nur Honig, in den männlichen aber auch noch Pollen gewinnen können.

985. Ecballium Elaterium Rich. zeigt, nach Hildebrand (Bot. Ztg. 1893), die verschiedensten Anordnungen der männlichen und weiblichen Blütenstände. Im Herbst werden zuletzt nur noch einzeln stehende weibliche Blüten entwickelt, welche durch den Pollen aus früher gebildeten männlichen Blüten befruchtet werden können.

52. Familie **Papayaceae** Juss.

986. Papaya Carica L. ist, nach Baillon (B. S. L. Paris 1887), gewöhnlich zweihäusig, in der Kultur jedoch oft monöcisch. Eine aus Samen von Bourbon gezogene Pflanze gelangte zur Blüte und war im Treibhause immer männlich. Ins Freie verpflanzt, wurde die Endblüte einer Anzahl von Blütenständen weiblich, wurde befruchtet und die anfangs männlichen Pflanzen entwickelten später eine Anzahl guter und rasch wachsender Früchte. (B. Jb. 1887. I. S. 429.)

53. Familie **Turneraceae** H. B. K.

Nach Urban (Bot. V. Brandenburg XXIV. 1882) sind etwa $^8/_9$ sämtlicher bekannten Arten der Turneraceen heterostyl-dimorph.

54. Familie **Portulacaceae** Juss.

218. Portulaca Tourn.

Gelbe, homogame, kleine, nicht selten kleistogame oder pseudokleistogame Blüten.

987. P. oleracea L. [Kirchner, Flora S. 254; Kerner, Pflanzenleben II.; Battandier, B. Jb. 1883, I. S. 472; Halsted, B. Jb. 1888, I.

S. 562.] — Die goldgelben, honig- und duftlosen Blüten sind, nach Kerner, nur etwa 5 Stunden an einem sonnigen Vormittage geöffnet. Zwischen dem Grunde der Staubblätter und dem der Kronblätter findet sich ein fleischiger Wulst, der mit glashellen Papillen besetzt ist; diese secernieren zwar nicht, werden aber, nach Kerner, von den Insekten gern abgeweidet. Staubblätter und Narben sind gleichzeitig entwickelt. Nach Kirchner liegen letztere so zwischen den Antheren, dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Doch wird auch wohl gelegentlich Fremdbestäubung eintreten, da Fliegen und Ameisen als Besucher angetroffen sind. Nach Kerner tritt erst beim Schliessen der Blüte spontane Selbstbestäubung ein, wie diese denn auch bei schlechter Witterung in der pseudokleistogam geschlossen bleibenden Blüte erfolgt. Die Staubblätter sind, nach Halsted, reizbar, und zwar krümmen sie sich, nach Hansgirg, nach der Richtung, in welcher der Reiz erfolgt. Kleistogame Blüten sind von Battandier beobachtet.

988. P. grandiflora Lindl. entwickelt, nach De Bonis, kleistogame Blüten.

219. Montia Micheli.

Kleine, weisse, oft pseudokleistogame Blüten.

989. M. minor Gmelin. Die offenen Blüten sind, nach Axell (S. 13), homogam. Bei schlechtem Wetter bleiben, nach Axell (a. a. O.) und nach Kerner (Pflanzenleben II.), zahlreiche Blüten pseudokleistogam geschlossen und befruchten sich mit Erfolg selbst.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 31) sind 2 Musciden als Besucher beobachtet.

990. Claytonia alsinoides. Die im botanischen Garten zu Cambridge blühenden Pflanzen sind, nach Willis (Contributions I.), protandrisch. Sie sondern den Nektar am Grunde der Staubblätter ab. Die anfangs aufrecht stehenden Staubblätter biegen sich später gegen die Kronblätter zurück, so dass nun der Zugang zur Narbe frei wird und kleine, mit Pollen beladene Insekten dieselbe belegen können. Selbstbestäubung ist nicht ausgeschlossen, doch scheint sie kaum von Erfolg zu sein.

991. C. sibirica verhält sich ebenso. (A. a. O.).

992. C. perfoliata Donn. Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 361) erfolgt gegen Ende der Blütezeit dadurch Autogamie, dass beim Zusammenziehen des Perigons die pollenbedeckten Antheren an die Narbe gedrückt werden.

220. Calandrinia H. B. K.

Beim Verwelken werden die Kronblätter „matsch“, d. h. ihre Oberfläche bedeckt sich durch Heraustreten des Zellsaftes aus dem Gewebe mit einer dünnen Flüssigkeitsschicht, welche besonders von Fliegen aufgesucht und geleckt wird, wobei die Narbe mit dem von anderen Blüten mitgebrachten Pollen belegt wird. (Kerner, Pflanzenleben II. S. 167.)

993. C. compressa. In den ephemeren Blüten stehen anfangs die Antheren von der Narbe ab; nach einiger Zeit legen sich die Staubbeutel beim Schliessen der Blüte auf dieselbe. (Kerner, Pflanzenleben II. S. 344.)

55. Familie Paronychiaceae St. Hilaire.

Pflanzen mit sehr kleinen, homogamen, oft kleistogamen oder pseudokleistogamen Blüten.

221. Herniaria Tourn.

Kleine, unansehnliche Blumen mit freiliegendem, im Blütengrunde abgesonderten Honig.

994. H. glabra L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 223, 224; Schulz, Beitr. II. S. 74.] — Wenn auch den winzigen gelblichen Blütchen die Kronblätter fehlen, so sind sie doch auf einige Entfernung augenfällig, weil sie in grosser Anzahl beisammen stehen. Nach H. Müller sind von den 10 Staubblättern die Hälfte verkümmert und ganz ohne Antheren. Die Staubfäden sind am Grunde zu einem auf der Innenseite Nektar absondernden Ringe verwachsen, aus dessen Mitte sich der Stempel erhebt. Kurz nach dem Aufblühen öffnen sich die Antheren und wenden die mit Pollen bedeckte Seite nach innen. Zwar liegen die beiden Griffel noch aneinander, doch spreizen ihre oberen Enden bereits etwas, und zwar sind die dort befindlichen Narben schon entwickelt, und nun kann spontane Selbstbestäubung erfolgen. Später, nachdem die Antheren entleert sind, spreizen sich die Griffel ganz auseinander. Bei Insektenbesuch ist Fremdbestäubung begünstigt. Nach Schulz breiten sich die Narben meist schon während des Verstäubens der wagerecht gestellten Antheren aus, so dass spontane Selbstbestäubung fast unvermeidlich ist.

Besucher sind der Winzigkeit der Blüten entsprechend winzige Fliegen, Schlupfwespen, Ameisen und Käfer (Schulz).

Herm. Müller sah eine honigleckende Ameise (Myrmica levinodis Nyl. ?) zahlreiche Blüten hintereinander besuchen und so Fremdbestäubung bewirken.

995. H. alpina Vill. ist, nach Kirchner, homogam mit leicht möglicher spontaner Selbstbestäubung.

996. H. hirsuta L. Auch diese Art ist, nach Delpino (Bot. Jb. 1880, I. S. 182), homogam. Spontane Selbstbestäubung ist unausbleiblich, weil die Antheren den Narben anliegen.

997. Illecebrum verticillatum L. Die silberweissen, knorpelartigen Deckblättchen der Blüten enthalten, nach Warming, luftführende Tracheïden. In den homogamen Blüten erfolgt leicht spontane Selbstbestäubung. Auch in den unter Wasser geratenen Blüten erfolgt diese pseudokleistogam (Hansgirg) oder kleistogam (Hildebrand, Geschl. S. 77), immer in einer eingeschlossenen Luftschicht (Kerner).

998. Polycarpon tetraphyllum L. Die winzigen, nur 2 mm grossen, stets knospenförmig geschlossenen Blüten besitzen, nach Batalin, 5 kahnförmige,

am Rücken geflügelte Kelchblätter, während die Kronblätter kaum bemerkbar sind. Die Befruchtung erfolgt kleistogam (Batalin).

999. Corrigiola litoralis L. [Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die kleinen weissen, in gedrängten Wickeln stehenden Blütchen bleiben meist geschlossen (pseudokleistogam). Antheren dunkelviolett, seitlich aufspringend, die Narbe überragend und deshalb Autogamie bewirkend. Pollen blassgelb, glatt, kugel-tetraëdrisch, nur 10—12 μ diam.

1000. Paronychia capitata Lam. Die weissen Blumen sah Mac Leod in den Pyrenäen von Hymenopteren (1) und Dipteren (1) besucht.

1001. Telephium Imperati L. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 307.] — Im Anfange des Blühens schliessen die Narben in der Mitte der Blüte noch fest zusammen, während die Antheren geöffnet sind und den Besuchern Pollen darbieten. Damit nun später, wenn die Narben belegungsfähig geworden sind und sich auseinanderlegen, keine Selbstbestäubung eintreten kann, rücken die ausgehöhlten Blumenblätter, welche bisher sternförmig ausgebreitet waren, zusammen und verhüllen die Antheren, so dass nur Fremdbestäubung möglich ist.

56. Familie Scleranthaceae Link.

222. Scleranthus L.

Knuth, Ndfr. Ins. S. 73.

Unscheinbare, weissliche oder grünliche, kronblattlose, homogame, protogynische oder protandrische Blumen mit halbverborgenem Honig, welcher von dem verdickten Grunde der Kronblätter und dem am Grunde des Fruchtknotens sitzenden Ringe abgesondert wird.

1002. S. annuus L. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 73; Schulz, Beitr. I. S. 39; II. S. 76.] — Die grünen Blüten sind homogam. Zuerst sind die Staubblätter dem glockigen Kelche angedrückt, so dass alsdann bei Insektenbesuch Kreuzung erfolgen kann. Später richten sich die Staubblätter auf, so dass eine Berührung zwischen Antheren und Narben und somit spontane Selbstbestäubung eintritt. Die Honigabsonderung im Blütengrunde ist sehr gering. So fand ich die Blüteneinrichtung auf der Insel Amrum. Schulz beobachtete bei Halle auch schwache Protandrie, sowie Gynodiöcie und Gynomonöcie (5—10 %), selten Andromonöcie und Androdiöcie. Nach demselben Forscher finden sich im Winter unter dem Schnee kleistogame, nach Hansgirg pseudokleistogame Blüten.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in Flandern 1 Muscide (B. Jaarb. VI. S. 172); Plateau daselbst winzige Dipteren und Prosopis sp.

1003. S. perennis L. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 73; H. M., Befr. S. 180; Weit. Beob. II. S. 224; Schulz, Beitr. II. S. 75, 76; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die breiten, weissgerandeten Kelchblätter sind zur Zeit der Geschlechtsreife der Blüten ausgebreitet, wodurch diese eine viel grössere Augenfälligkeit bekommen als die stets glockenförmigen von S. annuus. Auch wird

im Grunde der Blüte eine weit grössere Menge Honig abgesondert. Die Staubblätter liegen zunächst den ausgebreiteten Kelchblättern an, während die Griffel mit den gleichzeitig entwickelten Narben in der Blütenmitte emporragen. Sodann schliessen sich die Kelchblätter allmählich, wodurch die Antheren mit den Narben in Berührung kommen und, falls in der ersten Blütezeit durch Insekten keine Fremdbestäubung herbeigeführt ist, spontane Selbstbestäubung erfolgt. So fand ich die Blüteneinrichtung auf der Insel Amrum.

In ähnlicher Weise schildert Herm. Müller dieselbe nach Pflanzen bei Lippstadt. August Schulz beobachtete bei Halle, dass die Griffellänge der Zwitterblüten eine sehr verschiedene ist, nämlich zwischen $^3/_4$ bis $2^1/_2$ mm schwankt. Die kurzgriffelige Form ist homogam oder schwach protandrisch und der spontanen Selbstbestäubung zugänglich, die langgriffelige dagegen oft ausgeprägt protandrisch und daher der Kreuzung fähig. Die Staubblattzahl ist ebenfalls veränderlich, ebenso die Blütengrösse. — Pollen, nach Warnstorf, gelb, warzig, durchschnittlich 35 μ diam.

Als Besucher beobachtete Schulz zahlreiche Fliegen und Ameisen; Herm. Müller folgende Insekten: A. Diptera: *Muscidae*: 1. Miltogramma intricata Mg., sgd. B. Hymenoptera: *Vespidae*: 2. Holopyga coriacea Dhlb., hld. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Coenonympha pamphilus L., sgd.

Verhoeff beobachtete auf Norderney: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia spec., sgd.; 2. Aricia incana Wiedem. ♀, sgd.; 3. Cynomyia mortuorum L. ♂, sgd.; 4. Sarcophaga striata F. ♀, sgd.; 5. Sepsis cynipsea L. b) *Stratiomydae*: 6. Chrysomyia formosa Scop. ♂, sgd. c) *Syrphidae*: 7. Eristalis arbustorum L. ♀ ♂, sgd.; 8. Platycheirus spec. B. Hymenoptera: *Formicidae*: 9. Lasius niger L. ☿, sgd.; Mac Leod in den Pyrenäen eine Chryside, 4 Fliegen (B. Jaarb. III S. 381); Plateau in Belgien honigleckende Ameisen.

57. Familie Crassulaceae DC.

Knuth, Ndfr. Ins. S. 73.

Die Anlockung geschieht durch die Kronblätter, doch sind manche Blüten so klein (Tillaea, Bulliarda), dass sie höchstens gelegentlich Insektenbesuch erhalten, während bei grossblütigen Sempervivum- und Sedum-Arten durch ausgeprägte Protandrie Selbstbestäubung oft gänzlich ausgeschlossen und Insektenbesuch zur Befruchtung unbedingt nötig ist. Seltener ist Protogynie. Der Honig wird meist in Drüsen abgesondert, welche am Grunde des Fruchtknotens liegen. Die Bergung desselben ist bei unseren Arten eine ziemlich oberflächliche, so dass die meisten Blumen der Klasse **A B** zuzuzählen sind; manche ausländische Arten bergen den Nektar dagegen sehr tief.

1004. Tillaea muscosa L. Winzige, rötliche oder weisse, einzeln in den Blattachseln stehende Blütchen, welche wahrscheinlich fast ausschliesslich der spontanen Selbstbestäubung unterworfen sind.

1005. Bulliarda aquatica DC. (Tillaea aquatica L., T. prostrata Schkuhr). Die winzigen, weissen, fast sitzenden Blütchen haben, nach

Ascherson, zwischen den Staubblättern und dem Fruchtknoten 4 Nektarien. In den Blüten der Pflanzen meines Herbars (Bijdragen) liegen die pollenbedeckten Antheren fast unmittelbar an der Narbe.

223. Rhodiola L.

Diöcische, zuweilen triöcische Blumen mit halbverborgenem Honig; Zwitterblüten protandrisch.

1006. Rh. rosea L. (Sedum Rhodiola L.). [Ricca, Atti XIV. 3; Schulz, Beitr. II. S. 188; Warming a. a. O.] — Die gelbrötlichen Blüten sind, nach Schulz, im Riesengebirge diöcisch mit den Resten des anderen Geschlechts in den männlichen und weiblichen Blüten; auch Axell fand nur diöcische Pflanzen, ebenso Lindman auf dem Dovrefjeld. Ricca beobachtete in den Alpen auch protandrische Zwitterblüten, ebenso Warming in Grönland, doch fand dieser Forscher hier auch triöcische Blüten.

Nach Ekstam findet auf Nowaja Semlja an den honigduftenden Blüten reichliche Honigabsonderung statt. Als Besucher wurden dort kleine Fliegen beobachtet; Ricca beobachtete auch in den Alpen Fliegen und Ameisen. Desgleichen wurden in Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 68) 1 Empide und 1 Muscide als Besucher beobachtet.

224. Sedum L.

Protogynische, homogame bis ausgeprägt protandrische Blumen mit halbverborgenem Nektar, welcher im Blütengrunde zwischen den Kron- und Staubblättern abgesondert wird.

1007. S. acre L. [H. M., Befr. S. 90, 91; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 289; Knuth, Ndfr. Ins. S. 74, 154; Weit. Beob. S. 234.] — In den lebhaft gelb gefärbten Blüten sind von den zehn Staubblättern die fünf äusseren (vor den Kelchblättern stehenden) zuerst entwickelt und richten ihre etwa 5 mm langen Filamente schräg aufwärts. Sind sie verblüht, so biegen sie sich den Kronblättern zu, während die Antheren der fünf inneren Staubblätter aufspringen und an die Stelle der ersteren treten. Erst nachdem auch die inneren Staubblätter ausgeblüht haben, entwickeln sich die kleinen Narbenauf der Spitze der fünf Frucht-

Fig. 133. Sedum acre L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte im ersten Zustande, schräg von oben gesehen. *s* Kelchblätter. *p* Kronblätter. *a'* Äussere, a^2 innere Staubblätter. *n* Nektarium. *ov* Fruchtknoten. *2.* Griffelspitze im ersten Blütenszutande. *3.* Dieselbe im zweiten Zustande, nachdem sich alle Antheren geöffnet haben.

blätter. Eine so ausgeprägt protandrische Blüteneinrichtung, welche Selbstbestäubung völlig ausschliesst, beobachtete ich auf der Insel Föhr.

An anderen Orten sind die Blüten nicht so ausgeprägt protandrisch. Herm. Müller fand an westfälischen Pflanzen, dass die Narben sich entwickeln, bevor die fünf inneren Staubblätter verblüht sind, so dass spontane Selbstbestäubung bei ausbleibendem Insektenbesuche möglich ist.

Als Besucher beobachtete ich in Schleswig-Holstein:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Calliphora erythrocephala Mg.; 3. Lucilia sp.; 4. Nemotelus uliginosus L. ♀; 5. Spilogaster carbonella Zett. b) *Syrphidae*: 6. Eristalis tenax L.; 7. Melithreptus teniatus Mg.; 8. Syritta pipiens L.; 9. Syrphus balteatus Deg. ♂. B. Hymenoptera: 10. Anthrena nigriceps Kirby ♀; 11. Bombus rajellus K. C. Lepidoptera: 12. Epinephele janira L.; sämtl. sgd.; auf Helgoland ausserdem:

Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L.; 2. Scatophaga stercoraria L. b) *Syrphidae*: 3. Syrphus sp.; sämtl. sgd.

Herm. Müller bemerkte in Westfalen:

A. Diptera: *Muscidae*: 1. Pyrellia aenea Zett., sgd. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis tenax L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthrena cingulata K. ♀, sgd.; 4. A. parvula K. ♀ ♂, häufig, sgd.; 5. Bombus rajellus K. ☿, sgd.; 6. Cilissa tricincta K. ♀, sgd.; 7. Megachile centuncularis L. ♀, psd.; 8. M. circumcincta K. ♀, sgd.; 9. Nomada ferruginata K. ♀, sgd.; 10. Prosopis armillata Nyl. ♂, sgd.; 11. P. brevicornis Nyl. ♂, sgd.; 12. P. variegata F. ♂, sgd.; 13. Sphecodes gibbus L. ♀, wiederholt, sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena parvula K. ♀; 2. Halictus punctulatus K. ♀; 3. Prosopis hyalinata Sm. ♀. *Syrphidae*: 4. Melithreptus menthastri L.; Verhoeff auf Norderney: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Cynomyia mortuorum L. ♂, sgd.; 2. Lucilia caesar L. ♂, sgd.; 3. Miltogramma spec., sgd.; 4. Sarcophaga striata F., sgd. b) *Syrphidae*: 5. Eristalis arbustorum L. ♀, sgd.; 6. E. sepulcralis L. 1 ♀, sgd. B. Hymenoptera: *Sphegidae*: 7. Oxybelus uniglumis L.; Schenck in Nassau die Wollbiene Anthidium oblongatum Ltr.; Rössler bei Wiesbaden den Falter: Glyphipteryx equitella Scop.; Frey auf dem Simplon: Lycaena orion Pall.; Herm. Müller in den Alpen 1 Hummel, 2 Fliegen, 3 Falter; Mac Leod in den Pyrenäen eine Muscide; Scott-Elliot in Schottland 1 Hummel.

Schletterer beobachtete bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena limbata Ev.; 2. Crocisa major Mor.; 3. Halictus variipes Mor.; 4. H. virescens Lep.; 5. Osmia fulviventris Pz.; 6. O. versicolor Ltr.; 7. Prosopis clypearis Schck. b) *Ichneumonidae*: 8. Anilasta rapax (Gr.) Ths. c) *Sphegidae*; 9. Trypoxylon figulus L.

1008. S. reflexum L. [H. M., Befr. S. 91; Weit. Beob. I. S. 295.] — Die Einrichtung der zitronengelben Blüten stimmt, nach Herm. Müller, in Bezug auf die unvollständig ausgeprägte Protandrie mit derjenigen der vorigen Art überein.

Als Besucher beobachteten H. Müller (1) und Buddeberg (2):

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp., pfd. (2). b) *Syrphidae*: 2. Eristalis tenax L. (1); 3. Syrphus arcuatus Fall., sgd. (2). B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthidium oblongatum Latr. ♂, sgd. (2); 5. A. punctatum Latr. ♀ ♂, sgd., in Mehrzahl (2); 6. Halictus morio F. ♀, sgd. (2); 7. H. sexnotatus K. ♀, sgd. (2); 8. Megachile maritima K. ♂ (1). C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 9. Epinephele janira L. ♂, sgd. (2); 10. Vanessa urticae L., sgd. (2).

Friese beobachtete in Thüringen die Schmarotzerbienen: 1. Coelioxys elongata Lep.; 2. Stelis signata Ltr. und die Sammelbienen: 3. Anthidium lituratum Pz.; 4. A. punctatnm Ltr.

1009. S. boloniense Loiseleur. Nach Schulz (Beitr. I. S. 39) sind in den gelben Blüten die Narben schon während des Ausstäubens der äusseren Staubblätter vollständig entwickelt. Spontane Selbstbestäubung ist leicht möglich, da sich die Staubblätter der Narbe zubeugen, doch wird von derselben wohl nur selten Gebrauch gemacht, da sowohl die gelbe Blütenfarbe, als auch der in derselben Weise wie bei S. acre reichlich abgesonderte Nektar zahlreiche Insekten anlockt.

Fig. 134. Sedum alpestre Vill. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte im ersten (weiblichen) Zustande. (7 : 1.) *B.* Drei Stempel derselben nebst den ansitzenden Nektarien, von aussen gesehen.

1010. S. alpestre Villars (S. repens Schleicher). [H. M., Alpenblumen S. 82, 83.] — Diese hochalpine Art ist protogyn, doch bleiben die Narben bis zum Aufspringen der Antheren funktionsfähig, so dass bei ausgebliebenem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung möglich ist.

Als Besucher beobachtete H. Müller Hymenopteren (2), Dipteren (1), Lepidopteren (2).

1011. S. albescens Haworth.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen 2 Bienenarten (Bombus, Anthrena) und 1 Tagfalter (Lycaena).

1012. S. annuum L. In den meist blassgelben Blüten sind, nach Schulz (Beitr. II. S. 77), bei der Blütenöffnung die Narben schon empfängnisfähig und bleiben es während der ganzen Blühzeit. Bald darauf springen die Antheren der äusseren, dann auch die der inneren Staubblätter auf. Da Narben und Antheren einander genähert sind und gleich hoch stehen, so ist anfangs spontane Selbstbestäubung möglich, sogar unvermeidlich; gegen Ende der Blütezeit ist Fremdbestäubung durch Abbiegung der inneren Staubblätter begünstigt. Auch Lindman fand die Blüten erst protogyn, dann homogam und der spontanen Selbstbestäubung fähig. Nach Kerner dienen die äusseren Staubblätter der Selbst-, die inneren der Fremdbestäubung.

Als Besucher beobachtete Schulz bei Bozen vereinzelte Fliegen und Schlupfwespen.

Nach Kerner überwintert diese einjährige Art, falls durch früh eintretenden Winter die Fruchtreife verhindert ist, durch rosettenförmige Ableger.

1013. S. atratum L. [Ricca, Atti XIII. 3. S. 256; H. M., Alpenblumen S. 79, 80; Kerner, Pflanzenleben II.] — Diese hochalpine Art ist, nach H. Müller, protogynisch mit langlebigen Narben, so dass spontane Selbstbestäubung regelmässig und ziemlich zeitig erfolgt. Nach Ricca (Atti XIII) sind

die Blüten protogynisch mit kurzlebigen Narben. Kerner fügt hinzu, dass in den vier Tage hindurch blühenden Blumen die äusseren Staubblätter der Fremd-, die inneren der Selbstbestäubung dienen, und dass die Honigschuppen am Ende zerschlitzt sind.

Als Besucher beobachtete Müller nur 1 Chrys de und 1 Pyralide.

Fig. 135. Sedum atratum L (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte im ersten (weiblichen) Zustande. *B*. Drei Stempel derselben von aussen. *C*. Blüte gegen Ende des zweiten (männlichen) Zustandes. *D*. Blüte nach dem Verblühen. (Vergr. 7 : 1.)

1014. S. Telephium L. [H. M., Befr. S. 91, 92.] — Die beiden Arten S. maximum Suter und S. purpureum Link, in welche S. Telephium jetzt gespalten ist, haben dieselbe Blüteneinrichtung, nur dass die inneren Staubblätter bei S. purpureum 1/6 über dem Grunde der Kronblätter eingefügt sind. Nach Herm. Müller springen erst die Antheren der fünf äusseren, dann die der fünf inneren Staubblätter auf, und erst, wenn diese verblüht sind, entwickeln sich die Narbenpapillen. Die Staubblätter liegen den weit auseinander gespreizten Kronblättern dicht an; es ist daher spontane Selbstbestäubung auch dann ausgeschlossen, wenn die Antheren während der Narbenreife noch mit Pollen behaftet sind.

Fig. 136. Sedum Telephium L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte von oben gesehen. *2*. Dieselbe nach Entfernung des Stempels, um die 5 Saftdrüsen zu zeigen.

Die Lage der Nektarien ist dieselbe wie S. acre, nur die Form ist etwas abweichend; bei S. Telephium sitzen sie an der Spitze länglicher Schüppchen

am Grunde der Kronblätter unter den Fruchtknoten. Honigsaugende oder pollensammelnde Insekten, welche auf den gedrängten Blütenständen umherkriechen, berühren sowohl die Antheren als auch die Narben zahlreicher Blüten hintereinander und bewirken infolge der Protandrie Kreuzung, doch können sie in alten Blüten mit schon entwickelten Narben, aber noch mit etwas Pollen behafteten Antheren gelegentlich auch Selbstbestäubung hervorbringen.

Als Besucher sah H. Müller:

A. Diptera: *Muscidae*: 1. Echinomyia magnicornis Zett., sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Bombus agrorum F. ♂, sgd.; 3. B. lapidarius L. ☿, psd.; 4. B. silvarum L. ♀ ☿, in Mehrzahl, sgd.; 5. Halictus zonulus Sm. ♀, sgd.; 6. Psithyrus campestris Pz. ♂, sgd. b) *Tenthredinidae*: 7. Allantus arcuatus Forst. (Borgstette).

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen Bombus terrester L. ☿, psd. und sgd. an den Blüten. (B. Jaarb. III. S. 419).

Alfken beobachtete bei Bremen Bombus agrorum F. ♂.

Loew bemerkte im bot. Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Bombus silvarum L. ♀, sgd.; 4. B. terrester L. ♂, sgd.

1015. S. dasyphyllum L. Nach Schulz (Beitr. II. S. 77, 78) sind die weissen, rötlich angehauchten Blüten protandrisch, doch schwankt der Grad der Protandrie je nach der Höhe des Standortes; besonders die Pflanzen niederer Gegenden zeigen sie ausgeprägter. Hier (z. B. im Etschthal) liegen zur Zeit der Blütenöffnung die Griffel mit den unentwickelten Narben noch aneinander; sie sind erst empfängnisfähig, wenn die Antheren schon vollständig verstäubt haben, oft sogar erst, wenn sie schon abgefallen sind, so dass spontane Selbstbestäubung fast ausgeschlossen ist. In höheren Gegenden (z. B. im Ortlergebiet) tritt die Narbenreife meist etwas früher ein, so dass hier beim Spreizen der Narben spontane Selbstbestäubung meist ziemlich leicht erfolgt.

Nach Kerners Darstellung ist die Narbe schon beim Aufblühen empfängnisfähig, und es dienen die äusseren Staubblätter der Fremd-, die inneren der Selbstbestäubung. Es scheint daher auch Homogamie vorzukommen.

Die Nektarien sind kleine, herzförmige, gestielte, gelbe bis orangerote Schüppchen vor je einem Fruchtknoten.

Als Besucher beobachtete Schulz zahlreiche, nicht näher bestimmte kurzrüsselige Insekten (Fliegen und kleinere Hymenopteren); Mac Leod in den Pyrenäen 1 Biene (B. Jaarb. III. S. 418).

1016. S. altissimum Poir.

Mac Leod sah die gelben Blumen in den Pyrenäen von einer Biene (Halictus morio) besucht.

1017. S. album L. [H. M., Weit. Beob. I. S. 296; Alpenblumen S. 80, 81; Schulz, Beitr. I. S. 77; Loew, Bl. Flor. S. 397.] — In dieser ausgeprägt protandrischen Blume ist, nach H. Müller, Selbstbestäubung kaum möglich. In Tirol verhält sich, nach Aug. Schulz, die Blume ebenso.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen Käfer (3), Fliegen (7), Bienen (2), Falter (3).

Ferner beobachteten Herm. Müller (1) im Fichtelgebirge und Buddeberg (2) in Nassau folgende Insekten an den Blüten:

A. Coleoptera: a) *Byrrhidae*: 1. Byrrhus pilula L., sgd. (1). b) *Cerambycidae*: 2. Leptura maculicornis Deg., sgd., häufig (1). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 3. Bombylius canescens Mikan, sgd. (2). b) *Muscidae*: 4. Echinomyia fera L., sgd. (1); 5. E. grossa L., sgd. (1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Chelostoma campanularum K. ♀, sgd. (2); 7. Halictus albipes F. ♂, sgd. (1); 8. H. flavipes F. ♀, sgd. (1); 9. H. interruptus Pz. ♀, sgd. (2); 10. Prosopis armillata Nyl. ♀, sgd. (2); 11. P. signata Pz. ♂, sgd. (1); 12. Psithyrus quadricolor Lep. ♂, sgd. (1).

Friese giebt nach Schenck für Nassau die Schmarotzerbiene Stelis signata Ltr. an; Schenck die Wollbiene Anthidium lituratum Pz.

Fig. 137. Sedum album L. (Nach Herm. Müller.)

A. Eben geöffnete Blüte. *B.* Blüte in der zweiten Hälfte des ersten (männlichen) Zustandes. *C.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. *D.* Blütenmitte nach Entfernung der Stempel. (Vergr. 7 : 1.)

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 57): A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Stenopterus rufus L.; 2. Strangalia armata Hbst.; 3. S. melanura L. b) *Cleridae*: 4. Trichodes apiarius L. c) *Oedemeridae*: 5. Oedemera coerulea L.; 6. O. flavescens L.; 7. O. flavipes F. B. Hymenoptera: *Apidae*: 8. Prosopis alpina Mor. C. Lepidoptera: a) *Sesiidae*: 9. Sesia formicaeformis Esp. b) *Zygaenidae*: 10. Syntomis phegea L.; 11. Zygaena filipendulae L.; F. F. Kohl in Tirol die Faltenwespen: Vespa crabro L., Eumenes pomiformis F., Odynerus bidentatus Lep.; Mac Leod in den Pyrenäen 2 Falter, 7 Käfer, 13 Fliegen als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 419.)

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an einigen Sedum-Arten folgende Besucher:

1018. S. Aizoon L.: Bombus lapidarius L. ☿, sgd.;

1019. S. spectabile Bor.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Halictus minutissimus K. ♀.

1020. S. anglicum Hudson. Die weiss-rosa Blüten sah Mac Leod in den Pyrenäen von Bienen (1), Käfern (1), Syrphiden (1) und Musciden (1) besucht.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 69) wurden 2 Waffenfliegen und 1 Muscide als Besucher beobachtet.

225. Sempervivum L.

Protandrische, rote oder gelblich-weisse Blumen mit verborgenem Honig, welcher am Grunde der Fruchtblätter abgesondert wird.

1021. S. Wulfeni Hoppe. [H. M., Alpenblumen S. 83, 84; Schulz, Beitr. II. S. 79, 80.] — Nach H. Müller sind die Blüten so ausgeprägt protandrisch, dass spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen erscheint. Nach A. Schulz, welcher gleichfalls Pflanzen des Ortler-Gebietes untersuchte, ist die Protandrie nicht so ausgeprägt, so dass spontane Selbstbestäubung, wenn auch nur selten, stattfindet.

Der von einer unterweibigen Scheibe abgesonderte, reichliche Honig wird durch Haare gegen Regen geschützt. Er wird, nach Müller, besonders von Bienen (8 Arten), seltener von Schlupfwespen (1), Käfern (1) und Schwebfliegen (2) aufgesucht, während, nach Schulz, zahlreiche Fliegen, Bienen und Falter, seltener Käfer die Besucher bilden.

1022. S. Funkii Braun. [H. M., Alpenblumen S. 84—86.] — Die Blüten sind, gleichfalls protandrisch, aber vereinzelte Narben entwickeln sich oft schon nach dem Abblühen der ersten Staubblätter, so dass Selbstbestäubung häufiger als bei der vorigen Art ist. (S. Fig. 138.)

Als Besucher beobachtete Müller Käfer (2), Bienen (6), Falter (9), Fliegen (3).

1023. S. montanum L. [H. M., Alpenblumen S. 86.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein. Nach Kerner (Pflanzenleben II.) stäuben die Antheren der inneren Staubblätter erst nach dem Verwelken der Narbe, dienen also der Fremdbestäubung, während die äusseren Selbstbestäubung bewirken.

Als Besucher beobachtete Müller im Heuthale Bienen (1) und Falter (4); Loew ebendaselbst 1 Noktuide (Agrotis ocellina S. V.); Alfken bemerkte bei Bremen Anthidium manicatum L. ♀ ♂, s. hfg., sgd.

1024. S. tectorum L. [H. M., Alpenblumen S. 86, 87.] — Die Blüteneinrichtung stimmt, nach H. Müller, mit derjenigen von S. Funkii überein. Nach A. Schulz (Beitr. II. S. 79) sind die Narben meist erst dann empfängnisfähig, wenn die Antheren ihren Pollen ganz verloren haben, so dass Selbstbestäubung dann ausgeschlossen ist.

Als Besucher sah H. Müller Käfer (3), Bienen (6), Falter (7); A. Schulz Hummeln und andere Hymenopteren, seltener Falter und Fliegen.

1025. S. arachnoideum L. [H. M., Alpenblumen S. 87.] — Die Griffel konvergieren, nach Müller (in Graubünden), oft noch, wenn die Antheren bereits sämtlich entleert sind. Nach Schulz (Beitr.) sind (in Tirol) die Griffel zur Zeit der Blütenöffnung oft noch vollständig zusammengeneigt, doch spreizen sie sich allmählich bis in eine fast senkrechte Stellung auseinander; die Narben pflegen während des Verstäubens der letzten inneren Staubblätter empfängnisfähig zu sein, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgen kann.

Als Besucher sah H. Müller Fliegen (8), Bienen (7), Falter (11); A. Schulz gleichfalls Falter (3), Bienen und Fliegen.

1026. S. ruthenicum K. Nach Kerner dienen die inneren Staubblätter der Fremdbestäubung, während die äusseren sich den Narben zubiegen und Selbstbestäubung bewirken.

1027. Bryophyllum calycinum Salisb. Die hängenden, langröhrigen Blüten sondern, nach Delpino (Alt. app. S. 56), mittelst 4 Drüsen reichlich

Fig. 138. Sempervivum Funkii Braun. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. (2¹/₄ : 1.) *B*. Ein Teil der Befruchtungsorgane im ersten (überwiegend männlichen) Zustande. (7 : 1.) *C*. Ein Teil derselben im zweiten (rein weiblichen) Zustande. *D*. Einige Stempel mit entwickelten Narben.

Honig ab. Sie sind protandrisch; als Befruchter vermutet Delpino Kolibris trotz der unansehnlichen grünlichen bis bräunlichen Färbung.

1028. Cotyledon Umbilicus L. [Willis, Contributions II.] — Die Kronröhre ist etwa 10 mm tief und 3 mm weit; in ihrem Grunde wird der Nektar von den 5 Fruchtblättern abgesondert. Die 10 Antheren springen auf, wenn die Blüte sich öffnet. Sie stehen mit den Narben zwar in gleicher Höhe, doch sind diese dann noch nicht voll entwickelt. Insekten, welche im ersten Blütenzustande zum Nektar vordringen, bedecken sich daher mit Pollen, den sie beim Besuch einer im zweiten Zustande befindlichen Blume auf deren Narbe bringen. Gegen Ende

der Blütezeit ist wegen der Nähe von Narbe und Antheren spontane Selbstbestäubung unausbleiblich.

Als Besucher bemerkte Willis nur Thrips.

58. Familie Cactaceae DC.

Nach Hansgirg sind die zahlreichen Staubfäden vieler Kaktaceen an allen Seiten fast gleich gegen Stossreize empfindlich und krümmen sich infolge der Reizung nach innen, sich von der Krone gegen die Narbe hin bewegend, so bei Opuntia Ficus Indica, O. Engelmanni, O. Camanchica, O. Rafinesquii.

226. Opuntia Tourn.

Meist grosse, schwach protogynische, honiglose Blumen.

1029. O. vulgaris Miller. (Cactus Opuntia L.). [Schulz, Beitr. II. S. 80.] — Die honiglosen Blumen dieser in Südeuropa kultivierten Pflanze haben, nach Schulz, einen Durchmesser von 30—40 mm. Die äussersten Perigonblätter sind grünlichgelb, die inneren leuchtend schwefelgelb. Bei trüber Witterung und nachts neigen sie etwas nach innen. Zur Zeit der Blütenöffnung sind die Narben bereits empfängnisfähig. Die Staubfäden sind vor dem Aufblühen nach der Blütenmitte eingekrümmt, später stehen sie mehr oder minder aufrecht. Die ursprünglich auswärts gedrehten Antheren stehen später schräg oder wagerecht, selten sind sie einwärts gedreht. Die Staubfäden sind etwas reizbar; sie neigen sich bei Berührung durch Insekten oder auch spontan einwärts und überschütten die Narben ganz dicht mit Pollen, so dass spontane Selbstbestäubung regelmässig eintritt, die immer von Erfolg ist.

Die Blüten werden, nach Schulz, bei Bozen von zahlreichen Fliegen, Bienen und Käfern besucht, besonders von dem Bienenwolf (Trichodes apiarius L.). Schulz fand diesen Käfer, welcher ausser dem Pollen auch die Staub-, zuweilen auch die Kronblätter frisst, fast in jeder Blüte, in mancher sogar 5—10 derselben.

1030. O. nana Vis. Diese in Südtirol und Dalmatien angepflanzte Art hat, nach Kerner (Pflanzenleben II), nur eine so kurze Blühzeit, dass, wenn sie sich morgens zwischen 9 und 10 Uhr geöffnet hat, die Kronblätter am zweiten Tage bereits vergehen. Trotzdem ist die Blüte schwach protogynisch, indem die Narbe einige Stunden früher empfängnisfähig ist, als die Antheren aufspringen. Gegen Ende der Blühzeit erfolgt spontane Selbstbestäubung, indem die äusseren Antheren die aus einem schlangenförmigen, am Ende des Griffels befindlichen Wulst bestehende Narbe berühren.

59. Familie Grossulariaceae DC.

(Ribesiaceae Endl.)

227. Ribes L.

Meist grünlichgelbe, seltener rote oder gelbe, häufig zu reichblütigen Trauben vereinigte Blumen mit freiliegendem bis verborgenem Honig, welcher von einer oberweibigen Scheibe abgesondert wird. Die Honigbergung ist zuweilen so tief (R. aureum), dass er nur langrüsseligen Bienen zugänglich ist. Zuweilen Gynodiöcie.

Herm. Müller hat (Weit. Beob. I. S. 298—300) die bei uns wildwachsenden und angepflanzten Ribes-Arten in biologischer Hinsicht in folgende Reihenfolge gebracht: Am tiefsten steht Ribes alpinum, welches seinen Honig in ganz flachen Schalen auch kurzrüsseligsten Insekten leicht erreichbar darbietet. Schon weit tiefer ausgehöhlt ist die auf ihrem Boden mit Honig bedeckte Schale bei R. rubrum, sie ist hier ungefähr halbkugelig, nur nach aussen stärker erweitert. Die nach unten gerichteten Glöckchen der Stachelbeere, R. Grossularia, übertreffen diejenigen von R. rubrum kaum an Tiefe; sie sind aber gegen den Eingang hin etwas verengt, durch vom Kelchrande und vom Griffel starr abstehende, den Grund des Glöckchens mit einem Gitter verdeckende Haare und namentlich durch die nach unten gekehrte Stellung des Glöckchens Fliegen schwerer zugänglich und Bienen im höheren Grade angepasst. Merklich tiefer, fast kugelig, noch mehr auf Bienen beschränkt sind die ebenfalls nach unten gekehrten Blumenglocken von Ribes nigrum. Bereits röhrig, wenn auch kaum tiefer als bei R. nigrum (3 mm), aber durch die aufrecht stehenden Blumenblätter stärker verlängert (bis über 5 mm) sind die Blüten von R. sanguineum, die daher trotz ihrer ziemlich aufrechten Stellung ebenfalls in der Regel nur von Bienen besucht werden. Endlich bilden die Blüten von R. aureum 10—11 mm lange Röhren, welche durch die ebenfalls aufrecht stehenden Blumenblätter noch um 3 mm verlängert werden und daher nur von sehr langrüsseligen Bienen ausgebeutet werden können. Fremdbestäubung bei eintretendem Insektenbesuche ist bei R. alpinum durch Zweihäusigkeit, bei allen übrigen durch die gegenseitige Stellung der Staubgefässe und Stempel gesichert, die in verschiedenen Blüten in wechselnder Weise von entgegengesetzten Seiten der Besucher gestreift werden. Bei den zwitterblütigen Arten scheint, da sie homogam sind, die Möglichkeit der spontanen Selbstbefruchtung nicht ganz ausgeschlossen.

1031. R. alpinum L. [H. M., Befr. S. 94.] — Blumenklasse **A.** — In den gelblichgrünen Blüten bewirken die Kelchblätter die Augenfälligkeit, da die sehr kleinen Kronblätter fast ganz unter denselben verborgen sind. Der Kelch bildet, nach H. Müller, eine ganz flache Schale, welche den Nektar absondert. Die Pflanze ist zweihäusig, und zwar sind die männlichen Blüten ein wenig grösser als die weiblichen, aber die gelblichgrüne Färbung der ersteren bewirkt, dass sie augenfälliger sind, als die mehr grün gefärbten weiblichen und daher früher als diese besucht werden. Die weiblichen Blüten besitzen verkümmerte Staubblätter, die männliche einen verkümmerten Stempel.

Als Besucher sah H. Müller: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Scatophaga merdaria F.; 2. S. stercoraria L. b) *Syrphidae*: 3. Syritta pipiens L., alle drei häufig, sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂, sgd. und pfd., sehr zahlreich; 5. A. gwynana K. ♂, sgd.; 6. A. parvula K. ♂, sgd.; 7. Halictus nitidus Schenck ♂, sgd.; 8. H. nitidiusculus K. ♀, psd.; 9. Sphecodes gibbus L. ♀, sgd.

Fig. 139. Ribes alpinum L. (Nach Herm. Müller.)

1. Weibliche Blüte, von oben. *2.* Dieselbe nach Entfernung der vorderen Hälfte, von der Seite. *3.* Männliche Blüte, ebenso. *a* Antheren. *a'* Verkümmerte Antheren. *s* Kelchblatt. *p* Kronblatt. *st* Narbe. *st'* Verkümmerte Narbe. *n* Nektarium.

1032. R. nigrum L. [H. M., Befr. S. 94, 95; Mac Leod, Nouv. recherches.] — **B.** — Die eigentümlich duftenden Blüten sind, nach Herm. Müller, homogam. Ihre Kelchzipfel sind rötlich, die kleinen Kronblätter weisslich. Die nach innen aufspringenden Antheren sind durch die nach oben zusammenneigenden Kronblätter der Narbe so genähert, dass ein zu dem im Blütengrunde abgesonderten Honig vordringender Insektenkopf mit der einen Seite eine oder zwei aufgesprungene Antheren, mit der anderen die Narbe, welche die Staubbeutel etwas überragt, berühren, mithin Fremdbestäubung erfolgen muss. Der Insektenbesuch ist aber nur ein sehr spärlicher, und es erfolgt daher in der Regel spontane Selbstbestäubung, indem aus den Antheren Pollen auf den umgebogenen Narbenrand hinabfällt.

Fig. 140. Ribes nigrum L. (Nach Herm. Müller.) Blüte von der Seite gesehen.

Als Besucher der 5 mm tiefen Blütenglöckchen sah H. Müller Apis mellifica L. ☿, ebenso Mac Leod in Belgien. Dieser letztere Forscher beobachtete, dass die Honigbienen nicht nur aus den offenen Blüten den Nektar gewinnen, sondern auch ältere Knospen mit ihren Fresswerkzeugen öffnen und dabei die bereits empfängnisfähige Narbe mit mitgebrachtem Pollen bestäuben. Mac Leod sah auch Ameisen an den Blüten von R. nigrum, wobei sie eine tiefer sitzende Blüte als Leiter benutzten, um den wegen der zurückgekrümmten Kelchzipfel der hängenden Blüten ihnen unzugänglichen Honig zu erreichen; von hier leckten sie dann das Narbensekret auf, da sie nicht bis in den Blütengrund gelangen können. Plateau bemerkte in Belgien Bombus terrester L.

Schenck beobachtete in Nassau Bombus hypnorum L. ♀ und B. pratorum L. ♀.

1033. R. rubrum L. [H. M., Befr. S. 95; Weit. Beob. I. S. 300.] — — **B.** — Die grünlich-gelben Blüten sind, nach H. Müller, homogam. Die Glöckchen sind ziemlich flach und weit geöffnet und daher der Nektar leicht zugänglich. Besuchende Insekten bewirken wie bei R. nigrum in der Regel Fremdbestäubung. Spontane Selbstbestäubung ist nur in schräg gerichteten

Blüten durch Hinabfallen von Pollen aus den dann oben stehenden Staubblättern auf die Narbe möglich.

Als Besucher sah Herm. Müller: A. Hymenoptera: a) *Apidae:* 1. Anthrena fulva Schrank ♀, sgd. und psd., wiederholt; 2. A. parvula K. ♂, sgd.; 3. A. smithella K. ♂, sgd.; 4. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd., häufig. b) *Tenthredinidae:* 5. Pteronus hortensis Htg., sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. Nomada borealis Zett. ♂; beide sgd.

Loew bebachtete in Brandenburg (Beiträge S. 37): Syrphus lunulatus Mg.; F. F. Kohl in Tirol die Goldwespen Chrysis austriaca Fabr., Chr. fulgida L. und die Faltenwespe Odynerus trifasciatus Fabr.; Plateau in Belgien Apis.

Fig. 141. Ribes rubrum L. (Nach der Natur.)

A. Blüte im Aufriss. *B.* Blüte von oben gesehen. *ca* Kelch. *co* Krone. *a* Anthere. *s* Narbe.

1034. R. aureum Pursh. [H. M., Weit. Beob. I. S. 301; Knuth, Bijdragen; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — **Hh.** — Die Kelchröhre ist 10—11 mm lang und wird durch die aufrecht stehenden Kronblätter noch um 3 mm verlängert, so dass der Honig nur langrüsseligen Bienen zugänglich ist. Die Blüteneinrichtung stimmt sonst mit derjenigen von R. rubrum überein. Warnstorf bezeichnet die Blüten als protogyn: Narbe schon in noch geschlossenen Blüten entwickelt und stark klebrig.. Der Griffel überragt die Staubblätter, so dass Autogamie ausgeschlossen ist. Pollen weiss, unregelmässig rundlich-tetraëdisch, bis 41 μ diam.

Die anfangs hellgelben Blüten färben sich beim Verblühen von Griffel und Antheren karminrot. Delpino hat zuerst eine Erklärung dieses Farbenwechsels zu geben versucht, indem er meint, dass dadurch den Besuchern die bereits verblühten Blumen als solche bemerkbar gemacht werden, ihnen also ein vergebliches Probieren erspart bliebe. Dieser Erklärung gegenüber macht H. Müller mit Recht geltend, dass, wenn es bloss darauf ankäme, Blüten mit solchem Farbenwechsel vor solchen, die unmittelbar nach dem Verblühen welken oder abfallen, nicht das mindeste voraus haben. Die Bedeutung des Farbenwechsels ist vielmehr die, dass die ganzen Blütenstände durch das Bleiben und die leuchtendere Färbung der verblühten Blumen weit augenfälliger werden, wodurch dann reichlicherer Insektenbesuch sich einstellt, der dadurch, dass die verblühten Blumen als solche leicht kenntlich sind, von vollem Nutzen ist.

Als Besucher sah H. Müller Anthophora pilipes F. ♀, sgd., die ihren 20 mm langen Rüssel leicht bis in den Blütengrund einführen kann. Delpino beobachtete in Italien dieselbe Biene; ich in Kieler Gärten desgleichen. Auch Warnstorf beobachtete Bienenbesuch.

Alfken beobachtete bei Bremen: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena apicata Sm. ♀; 2. A. nigroaenea K. ♂; 3. A. varians K. ♂; 4. Nomada borealis Zett. ♂; 5. Osmia rufa L. ♀. B. Diptera: *Muscidae*: 6. Cynomyia mortuorum L.; Gerstäcker bei Berlin die Mauerbiene Osmia aurulenta Pz. ♂, hfg.

1035. R. sanguineum Pursh. [H. M., Weit. Beob. I. S. 300.] — **Hb.** — Die Kelchröhre ist, nach H. Müller, 3 mm lang, aber durch die aufrecht stehenden

Kronblätter bis über 5 mm verlängert. Die Blüteneinrichtnng entspricht sonst wieder derjenigen von R. rubrum. Warnstorf (Nat. V. des Harzes XI) bezeichnet die Blumen als schwach protogyn. Der Griffel mit der gelben, stark klebrigen Narbe überragt die Staubblätter um 1 mm. — Pollen weiss, rundlich drei- bis fünfseitig bis obeliskenförmig, glatt, mit deutlich hervortretenden Keimwarzen, durchschnittlich 37 μ diam. Die zuerst rein weissen Kronblätter werden nach der Befruchtung rosenrot, wodurch wieder, wie bei der vorigen Art, die Augenfälligkeit des Blütenstandes erhöht wird.

Als Besucher sah H. Müller saugende Apiden: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. Bombus pratorum L. ☿; 3. Osmia rufa L. ♀; Alfken bei Bremen Anthrena trimmerana K. ♀; Plateau in Belgien Apis, Osmia bicornis L. Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire Bombus terrester L.

1036. R. petraeum Wulfen. [Ricca, Atti XIV. 3; H. M., Alpenblumen S. 111, 112.] — **B.** — Nach Ricca sind die Blüten schwach protogynisch, nach H. Müller dagegen homogam. Bei Insektenbesuch ist, wie bei den anderen Arten, Fremdbestäubung begünstigt, sonst erfolgt leicht spontane Selbstbestäubung.

Fig. 142. Ribes petraeum Wulfen. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte von oben. (7 : 1.) *B.* Dieselbe im Längsdurchschnitt.

Als Besucher beobachtete Müller zwei Schwebfliegen.

1037. Ribes niveum DC. [Loew, Blütenbiol. Beitr. I. S. 11—14.] — Als Besucher der protandrischen Blüten beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin Bombus agrorum F. und Anthophora pilipes F., welche den Rüssel dicht über den Kronblättern in den zwischen den basalen Teilen der Staubfäden befindlichen Spalt einführten und dabei die Antheren an die Unterseite ihres Körpers drückten. Bei Besuch einer im zweiten (weiblichen) Zustande befindlichen Blüte müssen sie den mitgebrachten Pollen auf die dann empfängnisfähige Narbe legen.

1038. R. Grossularia L. [H. M., Befr. S. 95; Weit. Beob. I. S. 300; Kirchner, Flora S. 409; Knuth, Bijdragen.] — **B.** — Mit dem Öffnen der Blüte springen, wie schon H. Müller beobachtet hat, die Antheren auf, während die Griffel noch nicht zu ihrer vollen Länge entwickelt, die Narben noch nicht empfängnisfähig sind. Die mithin protandrischen Blüten besitzen einen grünen Kelch mit zurückgeschlagenen, meist rötlich angehauchten Zipfeln, während die senkrecht nach unten stehenden Kronblätter weisslich gefärbt sind. Im Grunde des glockenförmigen Kelches wird der Nektar abgesondert, dessen Zugang durch die Verengerung des Kelchsaumes und durch starre, senkrecht vom Griffel abstehende Haare verdeckt wird. Die ursprünglich die Narben

etwas überragenden Antheren stehen schliesslich mit den Narben in gleicher Höhe, so dass in wagerecht oder schräg stehenden Blüten spontane Selbstbestäubung erfolgen muss, während bei Insektenbesuch Fremdbestäubung bevorzugt ist. Nach geschehener Befruchtung schlagen sich die Kelchzipfel nach oben.

Fig. 143. Ribes Grossularia L. (Nach der Natur.)

A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande: die Antheren sind geöffnet, die Narbe ist noch unentwickelt. *B.* Blüte im zweiten (Zwitter-) Zustande: auch die Narbe ist entwickelt. *C.* Blüte im Verblühen: die Kelchblätter schlagen sich nach innen. *ov* Fruchtknoten. *ca* Kelch. *co* Kronblätter. *a* Antheren. *s* Narbe.

Ausser diesen Zwitterblüten beobachtete Kirchner Sträucher mit weiblichen Blüten, deren Staubblätter so kurz sind, dass die sich nicht öffnenden Antheren in der Höhe der Kronblätter oder noch tiefer im Kelche stehen.

Als Besucher beobachteten H. Müller (1), Buddeberg (2) und ich (!):

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Calliphora erythrocephala Mg., sgd. (1); 2. Sarcophaga carnaria L., sgd. (!); 3. Scatophaga stercoraria L., sgd. (1). b) *Syrphidae*: 4. Eristalis aeneus L., sgd. und pfd. (1); 5. E. tenax L., sgd. und pfd. (1, !); 6. Syrphus ribesii L., pfd. (!). B. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Anthrena albicans Müll. ♂ ♀, sgd. und pfd. (1, 2); 8. A. fasciata Wesm. ♂, sgd. (2); 9. A. fulva Schrank ♀, sgd. und pfd. (1, 2); 10. A. gwynana K. ♂ ♀ (1); 11. A. nigroaenea K. ♂, sgd. (2); 12. A. nitida Fourc. ♂, sgd. (1); 13. A. parvula K. ♀, psd. (2, !); 14. A. smithella K. ♀, sgd. (2); 15. Apis mellifica L. ☿, sgd. (1, !); 16. Bombus pratorum L. ♀ (1); 17. B. scrimshiranus K. ♀ (1); 18. B. terrester L. ♀ ☿, sgd. (1, !); 19. Halictus cylindricus K. ♀, psd. (2); 20. H. rubicundus Chr. ♀, sgd. (1).

Wüstnei sah auf der Insel Alsen die Biene Halictus flavipes Fbr. ♀ als Besucher.

Alfken und Höppner (H) beobachteten bei Bremen: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis pertinax Scop.; 2. Helophilus pendulus L.; 3. Syrphus ribesii L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Anthrena albicans Müll. ♂, sgd.; 5. A. propinqua Schck. ♀; sgd.; 6. A. trimmerana K. ♂, sgd.; 7. A. varians K. ♀ ♂, sgd.; 8. Apis mellifica L.; 9. Bombus agrorum F. ♀, sgd.; 10. B. derhamellus K. ♀ (H.); 11. B. jonellus K. ♀, sgd.; 12. B. lapidarius L. ♀, psd. (H.); 13. B. lucorum L. ♀, sgd.; 14. B. pratorum L. ♀, sgd.; 15. B. silvarum L. ♀ (H.); 16. B. terrester L. ♀, sgd.; 17. Halictus calceatus Scop. ♀ (H.); 18. Nomada alternata K. ♀ ♂; 19. N. bifida Ths. ♀ ♂; 20. N. ruficornis L. ♀ ♂; 21. N. succincta Pz. ♀ ♂, sgd.; 22 N. xanthosticta K. ♀ ♂; 23. Osmia rufa L. ♂ ♀. b) *Tenthredinidae*: 24. Pteronus ribesii Scop. c) *Vespidae*: 25. Odynerus callosus Ths. ♀.

Friese beobachtete in Mecklenburg und in Baden die Apiden: 1. Anthrena carbonaria L., n. slt.; 2. A. fulva Schrk., Baden, einz.; 3. A. nigroaenea K., hfg.; 4. A. tibialis K., hfg.; 5. A. varians K., mit ihren Varietäten helvola L. und mixta Schenck, hfg.; Krieger bei Leipzig die Apiden: 1. Anthrena fulva Schrk.; 2. A. nitida Fourcr.; 3. A. tibialis K.; 4. A. trimmerana K.; 5. A. varians K.; 6. Bombus hypnorum L. ♀; 7. B. lapidarius L. ♀; 8. B. pratorum L. ♀; 9. B. terrester L. ♀; 10. Nomada alternata K. = marshamella K; 11. N. lineola Pz.; 12. Osmia rufa L.; Schmiedeknecht in Thüringen: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena albicans Müll.; 2. A. fulva Schrk.; 3. A. propinqua Schck.; 4. A. trimmerana K. ♀ ♂; 5. A. varians K. ♀ ♂; 6. Bombus hypnorum L. ♀; 7. B. pratorum L. ♀; 8. B. terrester L. ♀; 9. Nomada fabriciana L.; 10. N. ochrostoma K., var. hillana K.; 11. N. ruficornis L., var. flava Pz.; Schenck in Nassau: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena albicans Müll.; 2. A. cineraria L.; 3. A. combinata Chr.; 4. A. convexiuscula K.; 5. A. flavipes Pz.; 6. A. fulva Schrk.; 7. A. gwynana K.; 8. A. nitida Fourcr.; 9. A. parvula K.; 10. A. propinqua Schck.; 11. A. tibialis K.; 12. A. trimmerana K.; 13. A. varians K., mit der Form A. helvola L.; 14. Bombus hypnorum L. ♀; 15. B. pratorum L. ♀; 16. B. terrester L. ♀; 17. Halictus albipes F.; 18. H. calcaratus Scop.; 19. Nomada alternata K.; 20. N. ruficornis L., var. flava Pz. ♂; 21. N. succincta Pz. b) *Vespidae*: 22. Vespa germanica F. ♀, s. hfg.; 23. V. vulgaris L. ♀, hfg. Plateau bemerkte in Belgien: Anthrena sp., Apis, Bombus terrester L., Osmia bicornis L., Calliphora vomitoria L.

Hoffer giebt für Steiermarck den Bombus terrester L. ♀ an.

v. Dalla Torre und Schletterer verzeichnen als Besucher für Tirol die Erdbienen: 1. Anthrena cineraria L., slt.; 2. A. tibialis K.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Diptera: *Muscidae*: 1. Scatophaga stercoraria L., sgd. B. Hymenoptera: *Vespidae*: 2. Vespa silvestris Scop., sgd.

E. D. Marquard beobachtete in Cornwall Anthrena fulva Schrk. als Besucher.

60. Familie **Saxifragaceae** Ventenat.

228. Saxifraga L.

H. M., Alpenblumen S. 109—111.

Rein weisse oder gelb bis purpurn besprenkelte oder schmutziggelbe, selten rosenrote oder blaue Blumen mit freiliegendem, selten halbverborgenem Nektar, welcher von der Aussenwand des Fruchtknotens abgesondert wird. Diese Lage des Honigs lockt zahlreiche kurzrüsselige Insekten herbei, unter denen die Fliegen so überwiegen, dass die meisten Arten der Blumenklasse **D** zuzurechnen sind. Der starke Insektenbesuch macht für viele Arten den Notbehelf der spontanen Selbstbestäubung entbehrlich und durch mehr oder minder ausgeprägte Dichogamie thatsächlich fast oder ganz unmöglich. Die meisten Arten sind protandrisch, doch sind auch einige protogynisch (S. androsacea, muscoides, Seguieri). Bei den letzteren sind die Blüten im ersten, also weiblichen Zustande erheblich viel kleiner als im zweiten, männlichen Zustande, indem sich der Blütendurchmesser nach dem Verschrumpfen der Narben bis auf das Doppelte und noch darüber hinaus vergrössert, wodurch die Reihenfolge der Besuche, die

ein und dasselbe Insekt ausführt, meist in der für die Befruchtung günstigsten Weise erfolgen wird.

Eine ausgezeichnete Monographie der Gattung Saxifraga verdanken wir A. Engler. Dieser Forscher hielt die Arten sämtlich für protandrisch. Die Bewegung der Staubblätter gegen die Blütenmitte hatte bereits Treviranus (Bot. Ztg. 1863) beobachtet; dieser schloss daraus, dass die Saxifraga-Arten der spontanen Selbstbestäubung unterworfen seien. Da einige Arten dieser Gattung ein Saftmal besitzen, andere dagegen nicht, hat Engler die Richtigkeit der von Sprengel gegebenen Deutung des Saftmales bezweifelt. Herm. Müller bemerkt (Befr. S. 92) dazu, dass bei Pflanzen, deren Honig so zwischen völlig offener und versteckter Lage schwankt, ein gleiches Schwanken des Saftmals sehr natürlich sei, so dass dies kein Einwurf gegen Sprengels Deutung sein könne, zumal noch keine andere Deutung an ihre Stelle zu setzen versucht worden sei.

1039. S. Aizoon Jacquin. [H. M., Alpenblumen S. 100—102.] — — **AD.** — In den ausgeprägt protandrischen Blüten ist in den Alpen Selbst-

A. B. C.

Fig. 144. Saxifraga Aizoon Jacq. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte im Beginn des ersten (männlichen) Zustandes. *B*. Dieselbe am Ende desselben Zustandes. *C*. Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. (Vergr. 3½ : 1.)

bestäubung ganz oder fast verhindert. Der reichliche Pollen und der leicht zugängliche Honig locken zahlreiche Besucher, besonders Fliegen herbei. In dem insektenarmen Grönland sind die Blüten zwar auch stark protandrisch, doch ist hier zuletzt erfolgreiche spontane Selbstbestäubung durch Berührung der noch pollenführenden Antheren mit den ausgespreizten Narben möglich. (Warming, Bot. Tidsskr. Bd. 16, S. 27—29.)

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen nicht weniger als 61 Fliegenarten (darunter 37 Musciden), ferner 5 Käfer, 11 Hymenopteren, 10 Falter.

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 56): Cheilosia modesta Egg. (?); Mac Leod in den Pyrenäen 1 kurzrüsseligen Hautflügler, 5 Musciden als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 420).

Loew bemerkte im botanischen Garten zu Berlin: Diptera: a) *Muscidae*: 1. Ascia podagrica F., von Blüte zu Blüte, über jeder eine Zeit lang schwebend und sich dann zum Saugen niederlassend. b) *Syrphidae*: 2. Melithreptus scriptus L., w. v.

1040. S. mutata L. — **A.** — Die Blüten sind, nach Stadler, protandrisch, doch ist Selbstbestäubung nicht ausgeschlossen. Die Staubblätter führen zuerst eine centripetale, alsdann eine centrifugale Bewegung aus.

1041. S. Burseriana L. Die Blüten sind, nach Kerner, protogynisch, doch tritt während der zwölftägigen Blühzeit zuletzt spontane Selbstbefruchtung infolge centripetaler Bewegung der Staubblätter ein.

1042. S. caesia L. [H. M., Alpenblumen S. 102—104.] — **AD.** — Auf die Protandrie hat zuerst A. Engler (Saxifraga S. 266) hingewiesen. Auch bei dieser Art ist in den Alpen die Selbstbestäubung gänzlich verhindert. Besucher sind wieder in erster Linie Fliegen, von denen H. Müller innerhalb dreier Tage 15 Arten beobachtete, ferner drei Käfer, drei Hymenopteren und drei Falter.

Fig. 145. Saxifraga caesia L. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande. ($4^2/_3$: 1.) *B.* Blüte inmitten desselben Zustandes. *C.* Blüte im zweiten (weiblichen Zustande.

1043. S. exarata Villars. (= **S. nervosa Lap.**). [H. M., Alpenblumen S. 104.] — **AD.** — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art im wesentlichen überein. Auch hier ist in den Alpen durch ausgeprägte Protandrie Selbstbestäubung ausgeschlossen.

Als Besucher beobachtete H. Müller 4 Fliegenarten und 1 Ameise; Mac Leod in den Pyrenäen 1 Grabwespe und 1 Schwebfliege.

1044. S. oppositifolia L. [Ricca, Atti XIV. 3; Warming, Bot Tidsskr. Bd. 16, S. 29—33; Bestövningsmaade S. 13; H. M., Alpenblumen S. 98—100.] — **BF.** — A. Engler fand die Blüten protandrisch, Axell (S. 36) schwach protandrisch, Ricca (Atti) homogam, H. Müller am Piz Umbrail und auf dem Albula protogyn. Auch Schulz beobachtete Protogynie, ebenso Warming in Grönland und Lindman auf dem Dovrefjeld, Ekstam auf Nowaja Semlja dagegen Protandrie. Auf dem Dovre beobachtete Lindman eine gross- und eine kleinblumige Form. Bei ausbleibendem Insektenbesuche tritt häufig Selbstbestäubung ein, die wahrscheinlich von Erfolg ist, da die Blüten in Grönland trotz der frühen Blütezeit und des Insektenmangels reichlich Früchte

ansetzen; ebenso beobachtete Lindman auf dem Dovrefjeld reife Früchte, trotzdem er keine Besucher sah.

Schulz beobachtete in Tirol auch Gynodiöcie. Der Nektar ist so tief verborgen, dass er kurzrüsseligen Insekten nur mit grosser Mühe oder gar nicht erreichbar ist, während er für Falter bequem liegt.

Fig. 146. Saxifraga oppositifolia L. (Nach Herm. Müller.)

A. Eben geöffnete Blüte, von oben. *B*. Eine ältere Blüte, von oben. *C*. Eine andere ältere Blüte, im Längsdurchschnitt. (5 : 1.) *D*. Eine Blüte mit entwickelten Narben und noch geschlossenen Antheren. ($3^1/_2$: 1.)

Unter den von H. Müller beobachteten Besuchern finden sich daher letztere in Mehrzahl der Individuen (3 Arten), ferner 1 Käfer, 1 Syrphide, 3 Musciden; Ricca sah eine Hummel und mehrere Falter an den Blüten; Ekstam auf Nowaja Semlja Hummeln, deren einzige Zuflucht die Pflanze dort während des Sommers ist, und Fliegen; Schneider (Troms. Museums Aarshefter 1894) im botanischen Garten zu Christiania Anthrena sp.

1045. S. aizoides L. [H. M., Alpenblumen S. 94—98; Warming, Bot. Tidsskr. Bd. 16, S. 26—27.] — **AD.** — Die Protandrie dieser Art haben Axell (S. 35) und A. Engler (S. 219) zuerst hervorgehoben, doch ist die Gipfelblüte, nach A. Schulz (Beitr.), häufig weiblich. In den Zwitterblüten ist, nach H. Müller, auch hier durch die langsam auf einander folgende

Entwickelung der einzelnen Staubblätter und der Narben bei Insektenbesuch Fremdbestäubung hinlänglich gesichert; Selbstbestäubung ist nicht völlig ausgeschlossen. Auch in Grönland, Spitzbergen und Finnmarken sind die Blumen, nach Warming, anfangs ausgeprägt protandrisch, dann homogam. Reife Früchte wurden bei Jacobshavn und Franz-Josefs-Fjord beobachtet. Nach Ekstam beträgt auf Nowaja Semlja der Durchmesser der geruchlosen Blüten 10—12 mm. Als Besucher wurden dort kleine Fliegen und Ameisen beobachtet.

Fig. 147. Saxifraga aizoides L. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *B.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. ($3^1/_2$: 1.) *C.* Dieselbe im Längsdurchschnitt. (7 : 1.)

H. Müller sah in den Alpen nicht weniger als 85 Fliegenarten (in Mehrzahl Musciden), ausserdem 8 Käfer, 20 Hymenopteren und 13 Falter; Loew (Bl. Fl. S. 397) in den Alpen eine Schwebfliege. Auch Lindman sah auf dem Dovrefjeld Fliegen, Hymenopteren und 1 Käfer; Mac Leod in den Pyrenäen 8 kurzrüsselige Hymenopteren, 1 Phryganide, 1 Käfer, 4 Syrphiden, 19 andere Dipteren als Besucher (B. Jaarb. III. S. 420—422).

1046. S. Hirculus L. ist, nach Warming (Bot. Tidsskr. Bd. 16. 1866. S. 25), ausgeprägt protandrisch auf Spitzbergen. Nach Ekstam beträgt auf Novaja Semlja der Durchmesser der geruchlosen, honiglosen (?), leicht protandrischen Blüten 12—25 mm. Als Besucher wurden Fliegen beobachtet.

1047. S. rotundifolia L. [H. M., Alpenblumen S. 89, 90.] — **AB. D.** — Die weissen, mit purpurroten Punkten besprengten Blumen sind so ausgeprägt protandrisch, dass spontane Selbstbefruchtung ausgeschlossen ist, während bei Insektenbesuch Kreuzung notwendig erfolgen muss, weil auch das kleinste zum Nektar vordringende Insekt in jüngeren Blüten die Antheren, in älteren eine der beiden Narben berührt.

Als Besucher sah H. Müller fast ausschliesslich Fliegen (2 Empiden, 7 Musciden, 5 Syrphiden), ausserdem eine Schlupfwespe. Schiner bezeichnet die Syrphide Sphegina clunipes Fall. als häufigen Besucher.

Fig. 148. Saxifraga rotundifolia L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte im Anfang des ersten (männlichen) Zustandes. *B.* Blüte gegen Ende desselben Zustandes. *C.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. (Vergr. 4²/₃ : 1.)

1048. S. stellaris L. [H. M., Alpenblumen S. 90—92.] — **AD.** — In den sternförmig ausgebreiteten Blüten ist die Reihenfolge in der Entwickelung der Staub- und Fruchtblätter dieselbe, wie bei der vorigen Art, doch greifen die Reifezeiten der Staubblätter mehr ineinander über. In der Regel findet spontane Selbstbestäubung nicht statt, doch erfolgt sie vielleicht bei trübem

Fig. 149. Saxifraga stellaris L. (Nach Herm. Müller.)

A. Eine hälftig symmetrische Blüte inmitten des ersten (männlichen) Zustandes. *B.* Eine strahlig symmetrische am Ende desselben Zustandes. *C.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande.

Wetter und ausbleibendem Insektenbesuche. Nach Schulz ist die Gipfelblüte häufig weiblich. Nach Ekstam sind die Blüten im schwedischen Hochgebirge bei Dovre und auf Nowaja Semlja protandrisch, bei Ronderne und Tronfjallet fast homogam.

Auf dem Dovrefjeld sind dagegen, nach Lindman, die Blüten ausgeprägt protandrisch, dagegen fast homogam auf Tronfjeld und in Langlupladen,

wo zuletzt Selbstbestäubung möglich ist. In Grönland beobachtete Warming (B. Tidsskr. Bd. 16. S. 10—14) neben Protandrie auch Homogamie und Protogynie. Reife Früchte fand er bei Sukkestoppen. Vom 63° n. Br. kommt eine Form comosa Poir. vor, welche sich durch abfallende Blattrosetten, die aus vergrünten Blüten hervorgehen, vermehrt.

Als Besucher sah H. Müller fast ausschliesslich Fliegen (1 Dolichopode, 1 Empide, 8 Musciden, 2 Syrphiden), sowie einzelne Käfer, Falter und Hymenopteren. In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 72) wurden 1 Empide, 3 Musciden und 3 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

1049. S. aspera L. [H. M., Alpenblumen S. 92, 93.] — **AD.** — Wie bereits A. Engler hervorhebt, sind die Blüten ausgeprägt protandrisch. Spontane Selbstbestäubung ist in der Regel ausgeschlossen.

Als Besucher beobachtete H. Müller 2 Musciden; Loew in Pontresina gleichfalls 1 Muscide.

1050. S. bryoides L. [H. M., Alpenblumen S. 93, 94.] — **AD.** — Auch bei dieser Art hat A. Engler die Protandrie zuerst nachgewiesen. Die Blüteneinrichtung stimmt im ganzen mit derjenigen von S. aspera überein. Nach Kerner dauert die Blühzeit acht Tage.

Als Besucher sah H. Müller wieder besonders Fliegen (1 Empide, 6 Musciden, 2 Syrphiden), sowie einzelne Käfer und Schlupfwespen.

1051. S. cuneifolia L. — **A.** — Die ausgeprägte Protandrie dieser Art hat Delpino zuerst angegeben. Nach Kirchner (Beitr. S. 31, 32) schliesst sich die Blüteneinrichtung nach den von ihm bei Zermatt beobachteten Pflanzen am nächsten an diejenige von S. stellaris an. Infolge der Protandrie ist Selbstbestäubung ausgeschlossen: erst wenn alle Antheren verblüht und von den Staubfäden abgefallen sind, biegen sich die Griffel auseinander und bieten die Narben den Besuchern dar. Als solche beobachtete Kirchner 2 Fliegenarten.

1052. S. hieraciifolia W. K. — **AB.** — An Tiroler Exemplaren beobachtete Kerner, dass sich der Blütenstiel gegen Ende der Blühzeit abwärts krümmt, wodurch die Narben in die Falllinie des Pollens geraten und spontane Selbstbestäubung erfolgt. Auch an den grönländischen Pflanzen fand Warming, dass Selbstbestäubung leicht möglich ist. Nach Ekstam beträgt auf Nowaja Semlja der Durchmesser der stark protandrischen, geruchlosen, unansehnlich grüngelben Blüten 5—10 mm. Die grönländischen Pflanzen haben nach Warming (Bot. Tidsskrift Bd. 16. S. 16—22) mehr oder minder geschlossene Blüten.

1053. S. Seguieri Sprengel. [H. M., Alpenblumen S. 105, 106.] — **AD.** — Diese Art ist im Gegensatz zu den meisten anderen Arten dieser Gattung ausgeprägt protogynisch mit kurzlebigen Narben. Da erst nach dem Verschrumpfen der letzteren sich die äusseren Antheren zu öffnen beginnen, ist Selbstbestäubung ausgeschlossen. Besucher sind Fliegen.

1054. S. muscoides Wulfen. [H. M., Alpenblumen S. 106, 107.] — **AD.** — Diese Art ist wie die vorige ausgeprägt protogynisch mit kurzlebigen Narben; auch hier ist Selbstbestäubung ausgeschlossen.

Als Besucher sah H. Müller 6 Fliegen, 1 Käfer, 1 Schlupfwespe, 1 Falter.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 2 kurzrüsselige Hymenopteren, 1 Käfer, 5 Fliegen als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 422, 423).

1055. S. androsacea L. [H. M., Alpenblumen S. 107, 108.] — **AD.** — Dies ist eine dritte protogynische alpine Art, doch ist hier später Selbstbestäubung möglich, da die Narben bis zum Aufspringen der ersten Staubbeutel frisch bleiben.

In einer Höhe von mehr als 3000 m fand H. Müller die Blumen noch von einer Schwebfliege (Eristalis tenax L.) besucht.

1056. S. decipiens Ehrhart. (S. caespitosa Auct. non L.). — **A.** — Die Blüten sind, nach Warming (B. Tidsskr. Bd. 16. S. 18—22), schwach protandrisch, homogam oder auch protogynisch. In denselben ist Selbstbestäubung möglich und auch von Erfolg, da auf Spitzbergen, dem Beeren-Eiland u. s. w. reife Früchte vorkommen. Ausser den Zwitterblüten sind auch weibliche Blüten auf Spitzbergen, dem Dovrefjeld und in Grönland beobachtet.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L.; 2. Scatophaga scybalaria L. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis nemorum L., sgd.; 4. Syritta pipiens L., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Halictus minutissimus K. ♀, sgd.; 6. H. nitidiusculus K. ♀, sgd.

1057. S. caespitosa L. — **A.** — Auf dem Dovrefjeld von Lindman homogam mit möglicher Selbstbestäubung und Fruchtbildung beobachtet. Nach Ekstam beträgt auf Nowaja-Semlja der Durchmesser der schwach duftenden Blüten 5—12 mm. Bei den fast homogamen und den stark protandrischen Blüten ist Selbstbestäubung verhindert, bei den protogyn-homogamen möglich.

Als Besucher wurden von Lindman zahlreiche Fliegen bemerkt.

Holmgren beobachtete auf Spitzbergen als häufige Besucher die Hymenopteren Hemiteles septentrionalis Holmgr. und Orthocentrus pedestris Holmgr., sowie die Muscide Aricia (Chortophila) megastoma Bohem.

1058. S. rivularis L. — **AB.** — [Warming, Bot. Tidsskr. Bd. 16. S. 7—10.] — Die unansehnlichen Blüten dieser hochnordischen Art sind, nach Lindman und Warming, zuerst schwach protogynisch und dann homogam mit leicht möglicher Selbstbestäubung. Die Fruchtbildung erfolgt frühzeitig und schnell. Warming beobachtete auf Spitzbergen auch rein weibliche Pflanzen mit den Überresten der Staubblätter.

1059. S. stenopetala Gaudin. [H. M., Alpenblumen S. 108, 109.] — **AD.** — In dieser ausgeprägt protandrischen Art ist Selbstbestäubung ausgeschlossen. (S. Fig. 150.) Auch hier sind als Besucher Fliegen beobachtet.

1060. S. adscendens L. (= S. controversa Sternb.) — **A.** — Nach Kerner sind die Blüten protogynisch. Zuerst sind nur die Narben entwickelt, so dass Fremdbestäubung erfolgen kann; dann springen die Antheren der äusseren Staubblätter auf und geben ihren Pollen an die Narben, indem sie sich über diesen zusammenneigen, so dass bei ausgebliebenem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung möglich ist. Im dritten Blütenzustande schrumpfen die Narben ein, während die Antheren der inneren Staubblätter aufspringen und den Pollen den besuchenden Insekten darbieten.

Nach Lindman sind die Blüten auf dem Dovrefjeld homogam mit erfolgreicher Selbstbestäubung.

Nach Kerner ist S. controversa trimonöcisch.

1061. S. longifolia Lap. — **A.** — Die zu grossen, reichblütigen Inflorescenzen vereinigten, weissen Blumen sind, nach Mac Leod, in den Pyrenäen protandrisch, gegen Ende der Blütezeit homogam, so dass alsdann noch spontane Selbstbestäubung möglich ist. Die Blühzeit dauert, wie es scheint, mehrere Wochen, und die verschiedenen Blütenzustände folgen sehr langsam aufeinander.

Als Besucher sah Mac Leod einige Musciden. (B. Jaarb. III. S. 425.)

Fig. 150. Saxifraga stenopetala Gaud. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte im Beginn des ersten (männlichen) Zustandes. *B.* Blüte gegen Ende desselben Zustandes. *C.* Blüte im zweiten (weiblichen Zustande.)

1062. S. ajugifolia L.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen 4 Fliegenarten.

1063. S. granulata L. [Sprengel S. 242—244; H. M., Weit. Beob. I. S. 296, 297; Knuth, Ndfr. Ins. S. 154; Bijdragen.] — Die weissen Blüten sind ausgeprägt protandrisch. Nach Sprengel befindet sich das grüne Nektarium oben auf dem Fruchtknoten. Der Kelch hält die Kronblätter so eng zusammen, dass sie eine Röhre bilden, in deren Grunde der Nektar vor Regen geschützt ist. Beim Öffnen der Blüte sind die Antheren noch geschlossen, ihre Staubfäden noch kurz. Alsbald verlängern sich zwei Filamente und stellen sich so schräg, dass ihre nunmehr geöffneten Antheren sich gerade über dem Stempel befinden. Haben diese ausgeblüht, so legen sie sich gegen die Kronblätter zurück, und zwei bis drei andere treten an ihre Stelle. Während des etwa dreitägigen Blühens der Staubblätter liegen die Griffel mit unentwickelten Narben dicht an einander. Erst nachdem die Antheren ausgestäubt haben, verlängern sich die Griffel und spreizen sich auseinander, so dass ihre Narben jetzt da stehen, wo in dem ersten (männlichen) Blütenzustande sich die Antheren befanden.

Die Blütengrösse wechselt, ohne dass, nach Kirchner, damit sonstige Unterschiede verbunden sind.

Als Besucher sah ich bei Kiel eine Schwebfliege (Eristalis arbustorum L.), sgd., ferner Meligethes; Sprengel schildert die Befruchtung durch Calliphora vomitoria L.

H. Müller (1) und Buddeberg (2) beobachteten:

A. Coleoptera: a) *Curculionidae*: 1. Miarus graminis Gyll. (2). b) *Dermestidae*: 2. Anthrenus scrophulariae L. (1). B. Diptera: a) *Empidae*: 3. Empis tesselata F., sgd. (1). b) *Syrphidae*: 4. Eristalis arbustorum L., sgd. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 5. Anthrena schrankella Nyl. ♂, sgd. (1); 6. Halictus malachurus K. ♀, sgd. und psd. (1); 7. H. minutissimus K. ♀, sgd. und psd. (1); 8. H. morio L. ♀, sgd. und psd. (1); 9. H. nitidiusculus K. ♀, sgd. und psd. (1). b) *Tenthredinidae*: Cephus sp. (1).

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 2 kurzrüsselige Bienen, 4 Musciden als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 423, 424).

A. *B.* *C.*

a¹ a¹ a² s

a¹ a² a¹ s

s s

Fig. 151. **Saxifraga granulata L.** (Nach der Natur.)

A. Blüte in der ersten Hälfte des ersten (männlichen) Zustandes: einige Antheren des äusseren Staubblattkreises sind aufgesprungen oder schon leer, die des inneren noch geschlossen, die Narben sind noch unentwickelt. *B.* Blüte in der zweiten Hälfte desselben Zustandes: alle Antheren des äusseren Staubblattkreises sind leer, die des inneren teils pollenbedeckt, teils noch geschlossen, die Narben noch unentwickelt. *C.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande: alle Antheren sind entleert, die Narben sind entwickelt. a^1 Antheren des äusseren, a^2 des inneren Staubblattkreises. *s* Narbe.

1064. S. tridactylites L. Nach Sprengel (S. 244—246) stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen der vorigen Art vollständig überein; auch führt er die Bemerkung Linnés an: „sub florescentia germen stylo stigmatibusque destitutum", welche nicht anders gedeutet werden kann, als dass sich Griffel und Narben erst nach dem Verblühen der Antheren entwickeln.

H. Müller (Weit. Beob. I. S. 297) beschreibt dagegen die kleinen weissen Blüten als schwach protogynisch: Sobald die Blüten sich öffnen, sind die Narben schon entwickelt. Die Antheren springen kurze Zeit nachher eine nach der anderen auf, und zwar zuerst die der äusseren, dann die der inneren Staubblätter. Dabei kommen sie regelmässig von selbst mit den Narben in Berührung, so dass spontane Selbstbestäubung früh eintritt und auch von voller Fruchtbarkeit begleitet ist. Bei trüber Witterung bleiben die Blüten geschlossen oder schliessen sich wieder, wenn sie vorher bereits geöffnet waren. Bei solcher Witterung secerniert das Nektarium, welches den Griffel als gelber fleischiger Ring umschliesst, nicht, während es bei Sonnenschein in den Mittagsstunden glitzernde Honigtröpfchen absondert.

Nach Kerner kommen ausser den Zwitterblüten auch scheinzwitterige

Pollenblüten und scheinzwitterige Stempelblüten auf demselben Stocke vor. Auch nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) finden sich neben den protogynen Zwitterblüten auf demselben Individuum auch häufig scheinzwitterige Pollen- und Stempelblüten, indem bald die Frucht-, bald die Staubblätter abortieren.

1065. S. tricuspidata Rottb. — **A.** — Nach Warming (Bot. Tidsskr. Bd. 16. S. 22—25) sind die sternförmig ausgebreiteten Blüten in Grönland anfangs kurze Zeit schwach protandrisch, dann homogam. Selbstbestäubung ist daher immer möglich, wenngleich in verschiedenem Grade leicht oder schwer. Sie ist von Erfolg, da reife Früchte beobachtet wurden. Ausser den Zwitterblüten beobachtete Warming auch rein weibliche Blüten.

1066. S. flagellaris Willd. Von drei von Spitzbergen stammenden Exemplaren waren, nach Warming (Bot. Tidsskrift, Bd. 16. S. 25—26), zwei protogyn; in dem dritten lagen die Antheren der äusseren Staubblätter an der Narbe, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgen musste. Nach Ekstam sind auf Nowaja-Semlja die geruchlosen Blüten schwach protandrisch oder homogam, wobei Selbstbestäubung leicht möglich ist.

1067. S. Cotyledon L. — **A.** — Nach Briquet (Etudes) finden in diesen protandrischen Blüten aufeinander folgende Bewegungen der äusseren und inneren Staubblätter gegen die Blütenmitte hin statt. Der Durchmesser der Krone beträgt bis zu 15 mm. Der Honig wird von der grünen Scheibe ausgeschieden. Die auf den Kronblättern anfliegenden Fliegen bewirken regelmässig Fremdbestäubung. Kirchner fügt hinzu, dass die Blüteneinrichtung dieser Art bereits von Sprengel (Entd. Geheimnis S. 246) und von Lindman (Bihang till Kongl. Sv. Vet. Akad. Handlingar. XII. Band. Afd. III. Stockholm. 1887. S. 60) beschrieben worden ist.

Auch auf dem Dovrefjeld sind die ziemlich stark nach Äpfeln duftenden Blüten, nach Lindman, ausgeprägt protandrisch. Dieselben wurden von zahlreichen Fliegen, sowie von einer Hummel besucht.

1068. S. hypnoides L.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 71) wurden 1 Empide und 3 Musciden als Besucher beobachtet.

1069. S. cernua L. — **A.** — Die ansehnlichen Blüten sind, nach Lindman und nach Warming (Bot. Tidsskr. Bd. 16. S. 3—6), sowohl auf dem Dovrefjeld als auch in Grönland, Nordland, Finnmarken und auf Spitzbergen ausgeprägt protandrisch, doch zuweilen auch protogyn, vielleicht als Übergang zur weiblichen Blüte. Als Ersatz mangelhafter Fruchtbildung findet sowohl in den nordischen Gegenden, als auch, nach Kerner, in Tirol Vermehrung durch Bulbillen, die an Stelle der Blüten treten, statt.

Nach Ekstam beträgt auf Nowaja Semlja der Durchmesser der schwach mandelartig duftenden, augenfälligen Blüten bis 20 mm. Sie sind meist protogyn-homogam, zuweilen protandrisch-homogam.

Als Besucherin wurde eine mittelgrosse Fliege beobachtet.

1070. S. nivalis L. — **AB.** — Die Blüten sind klein und unansehnlich, da die aufrecht stehenden Kronblätter wenig länger als der Kelch sind. Nach

Warming (Bot. Tidsskr. Bd. 16. S. 14—17) ist die Protogynie schwach ausgeprägt, nicht selten findet sich Homogamie, an kultivierten Exemplaren auch Protandrie. Homogamie mit Neigung zu schwacher Protandrie beobachtete auch Lindman an den Pflanzen des Dovrefjelds. Selbstbestäubung ist, nach Warming, bei den protandrischen Pflanzen unvermeidlich, dagegen bei den norwegischen wegen der zurückgebogenen Staubblätter weniger leicht möglich. Sowohl Lindman, als auch Warming beobachteten reife Früchte.

Nach Ekstam sind auf Nowaja Semlja die Blüten, deren Durchmesser nach Kjellman im arktischen Sibirien 10 mm beträgt, protandrisch, teils jedoch homogam oder schwach protogyn-homogam.

Als Besucher wurden mittelgrosse Fliegen beobachtet.

1071. Bei Saxifraga juniperifolia kommt, nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 324) dadurch Geitonogamie zu Stande, dass zwar die Richtung des Griffels und die Lage der Narbe unverändert bleiben, aber die Staubfäden sich so weit strecken und krümmen, dass der Pollen auf die Narben der Nachbarblüten gelangen kann.

1072. S. umbrosa L.

Plateau beobachtete Apis, Anthrena nana K., Megachile ericetorum Lep. (= fasciata Sm.), Odynerus quadratus Pz. (?), Melanostoma mellina L., Helophilus pendulus L., Syrphus corollae F., Lucilia caesar L. als Blütengäste.

1073. S. (Bergenia) crassifolia L.

Die protogynischen Blüten sah H. Müller (Befr. S. 94; Weit. Beob. I. S. 298) von honigsaugenden Apiden (Apis, Bombus hortorum L. ♀, B. pratorum L. ♀) besucht und befruchtet. Loew beobachtete im bot. Garten zu Berlin B. terrester L. ♀, sgd.

1074. Bergenia subciliata A. Br.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthophora pilipes F. ♂, sgd.; 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Osmia rufa L., sgd. b) *Vespidae*: 4. Odynerus parietum L. ♀ ♂. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Colias rhamni L., sgd.

229. Chrysosplenium Tourn.

Homogame, protogynische oder schwach protandrische, unansehnliche, goldgelbe oder grünliche Blüten mit freiliegendem Nektar, der von einer die Griffel umgebenden Scheibe abgesondert wird. Die die Blüten umgebenden Laubblätter sind meist goldgelb überlaufen und tragen zur Augenfälligkeit bei. Ausser den Zwitterblüten kommen auch häufig rein männliche Blumen vor.

1075. Ch. alternifolium L. [Sprengel, S. 241; Ricca, Atti XIII. 3. S. 257; H. M., Befr. S. 92—94; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 290— 291; Kirchner, Flora S. 406; Warming, Arkt. Vaext. Biol. S. 7; Lindman a. a. O.; Kerner, Pflanzenleben II.; Knuth, Bijdragen.] — Die unscheinbaren gelben Blüten sind, nach H. Müller, homogam, nach Ricca auch schwach protogynisch mit langlebigen Narben. Ekstam bezeichnet die Blumen von Nowaja Semlja als protogyn-homogam. Ich fand die Blüten bei Kiel nur homogam. Jede Blume bildet ein flaches Näpfchen von 5—7 mm Durchmesser,

aus dessen Mitte die beiden, etwa 1 mm langen Griffel etwas nach aussen gebogen hervorragen. Sie tragen an der Spitze die etwas verdickte, glatte Narbe und sind am Grunde ringsum von einer breiten, fleischigen, gelblichen Scheibe umgeben, auf welcher sich zahlreiche Nektartröpfchen zu einer ganz flachen Schicht ausbreiten. Die acht Staubblätter stehen aufrecht; die Antheren erheben sich etwa 1 mm über der Scheibe und stehen in gleicher Höhe mit den während der ganzen Blütezeit empfängnisfähig bleibenden Narben. Sie öffnen sich einzeln nach einander und bedecken sich alsbald ringsum mit Pollen. Da die Kronblätter fehlen und die vier Kelchblattzipfel sich flach auseinanderbreiten, so bilden die meist 6—12 oder mehr dicht trugdoldig zusammenstehenden Einzelblüten fast eine Ebene, deren Verbreiterung die obersten, goldgelben Laubblätter sind, so dass eine ansehnliche Fläche entsteht, welche zahlreiche kleine kurzrüsselige Insekten anlockt. Indem diese meist mit der einen Körperseite ein oder mehrere Staubblätter, mit der anderen die Narbe berühren, so bewirken sie meist Fremdbestäubung, doch erfolgt durch die unregelmässig in den Blüten und auf der Blütenstandsebene umherkriechenden Insekten auch häufig Selbstbestäubung. Letztere kann nur dann spontan erfolgen, wenn ausnahmsweise die Blüten sich in senkrechter oder fast senkrechter Stellung befinden, so dass alsdann Pollen auf die Narben herabfallen kann. Nach Kerner krümmt sich der Blütenstiel später abwärts, wodurch die Blüten in eine nickende oder hängende Stellung gelangen, so dass die Narbe in die Falllinie des Pollens kommt, mithin spontane Selbstbestäubung erfolgen muss.

Fig. 152. Chrysosplenium alternifolium L. (Nach E. Warming.) Längsschnitt durch eine Blüte (8 : 1).

Auch Lindman fand die Blüten des Dovrefjelds homogam, aber wegen der Entfernung der Antheren von der Narbe ist auch hier spontane Selbstbestäubung kaum möglich. Die dort beobachteten Blumen hatten einen grösseren Durchmesser (7 mm), als die Pflanzen der Umgegend von Stockholm.

Nach Kerner kommt in späteren Blütenstadien die Narbe dadurch in die Falllinie des Pollens, dass der Blütenstiel sich in entsprechender Weise krümmt.

H. Müller macht noch darauf aufmerksam, dass die Befruchtung des Milzkrautes auch gelegentlich durch Schnecken bewirkt werden kann. Er fand auf zahlreichen Blüten kleine Schnecken (junge Succinea) bald umherkriechend, bald einen Griffel oder ein oder einige Staubblätter verzehrend. In den von diesen Schnecken auf den Blüten hinterlassenen Schleimstreifen konnte Müller in der Regel Pollenkörner sehen, ja in mehreren Fällen unmittelbar die Verschleppung des Pollens auf die Narbe erkennen. Ich kann diese Beobachtung insoferne bestätigen, als ich die Schnecken zwar nicht in ihrer Thätigkeit selbst beobachtet habe, wohl aber in den Blüten häufig kleine,

offenbar von Schnecken herrührende Schleimstreifen bemerken konnte, sowie auch an zahlreichen Blüten und Blättern die Thätigkeit der Schnecken, indem ich Blattränder oder -Flächen oder auch Blütenteile abgeweidet fand. Ausserdem bemerke ich zahlreiche Ameisen und winzige Musciden in den Blüten honigleckend, doch habe ich die Arten nicht gesammelt und bestimmt.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller:

A. Coleoptera: a) *Colydiidae*: 1. Corticaria gibbosa Hbst. b) *Curculionidae*: 2. Apion onopordi K.: 3. A. varipes Germ. c) *Phalacridae*: 4. Olibrus aeneus F. B. Diptera: a) *Cecidomyidae*: 5. 6 Exemplare. b) *Chironomidae*: 6. 3 Ex.; lauter winzige Arten. c) *Muscidae*: 7. Sciomyza cinerella Fall. d) *Mycetophilidae*: 8. 5 Ex. e) *Simulidae*: 9. Simulia sp. C. Hymenoptera: a) *Cynipidae*: 10. Eucoila Westw. sp. b) *Formicidae*: 11. Lasius niger L. ☿; 12. Myrmica levinodis Nyl. ☿; 13. M. ruginodis Nyl. ☿. Sämtl. hld.

In den Alpen bemerkte H. Müller 12 Dipteren, 1 Ameise, 2 Schlupfwespen, 1 Käfer an den Blüten (Alpenbl. S. 89).

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthena gwynana K. ♀ ♂, sgd.; 2. A. parvula K. ♀ ♂, sgd.; Mac Leod in Flandern 2 Mücken, 3 kurzrüsselige Hymenopteren, 3 Käfer, 1 Netzflügler (Bot. Jaarb. VI. S. 291); Burkill (Fert. of Spring Fl.) an der Küste von Yorkshire: A. Coleoptera: 1. Lathrimaeum atrocephalum Gyll.; 2. Tachyporus chrysomelinus L. B. Diptera: *Muscidae*: 3. Cecidomyia sp. und 3 andere kleine Fliegen. C. Hemiptera: 4. 1 sp., sämtlich sgd.

1076. Ch. oppositifolium L. [H. M., Weit. Beob. I. S. 298.] — Die Zwitterblüten sind, nach H. Müller, protogynisch mit langlebigen Narben. Im übrigen stimmt die Blüteneinrichtung, mit derjenigen der vorigen Art im ganzen überein, doch sind die Blüten und die sie umgebenden Hochblätter kleiner und weniger kräftig gefärbt; auch ist spontane Selbstbestäubung leicht möglich. Die Pflanze ist andromonöcisch, denn sie entwickelt, wenn sie in dichten Rasen wächst, nach Kobus (Deutsche Bot. Monatsschr. I. Nr. 5), zahlreiche rein männliche Blüten.

Burkill (Fert. of Spring Flowers in Journ. of Bot. 1897) bemerkt, dass die Pflanze an der Yorkshire-Küste gynodiöcisch ist, und zwar ist die weibliche Pflanze durch das ganze Gebiet häufig. Sie ist leicht an ihren grünlichen Blüten kenntlich, da ihnen die goldgelbe Färbung der Zwitterblüten fast fehlt. Die weiblichen Blüten sind kleiner als die zweigeschlechtigen; sie lassen keine Spur von Staub erkennen und auch die Antheren fehlen beinahe vollständig und sind funktionslos.

Als Besucher sah H. Müller 2 Käfer und 2 Fliegen, welche den deutlich sichtbaren Honigtröpfchen nachgingen, nämlich: Coccinella bipunctata L. und impustulata L.; Chlorops scalaris Mg. und Musca domestica L.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Araneida: 1. 1 sp., auf der Lauer liegend. B. Collembola: 2. Lepidocyrtus sp. C. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Lonchoptera sp.; 4. Sepsis nigripes Mg. b) *Mycetophilidae*: 5. Exechia sp.; 6. Sciara sp. c) *Syrphidae*: 7. Melanostoma quadrimaculata Verrall. d) *Tipulidae*: 8. Chironomus sp. D. Hymenoptera: *Ichneumonidae*: 9. eine kleine sp. E. Thysanoptera: 10. Thrips sp.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 72) wurden 1 Schlupfwespe, 3 Musciden und 1 Käfer als Besucher beobachtet.

1077. Ch. tetrandrum Th. Fr. Warming (Arkt. Vaext. Biol. S. 4—7) untersuchte Pflanzen, die von Spitzbergen stammten: Die Blüten sind grün-

lich, weniger offen als bei den vorigen Arten, und ihr Nektarium ist kaum entwickelt. Ausser Homogamie fand sich auch schwache Protandrie. Durch Berührung der Narbe mit den Antheren der beiden äusseren Staubblätter wird

Fig. 153. Chrysosplenium tetrandrum Th. Fries. (Nach E. Warming.)

A. Längsschnitt durch eine Blume, welche noch beinahe geschlossen ist. Antheren geschlossen; Griffel kurz. *B.* Längsschnitt durch eine jüngere, aber in voller Blüte stehende Blume. Die Narben berühren z. T. die offenen Antheren, welche eine Menge Pollen auf sie abladen. (Vgl. *D.*) *C.* Eine befruchtete Blume. Frucht- und Samenbildung haben begonnen; die freien Teile erheben sich mehr und die Blumenblätter haben sich mehr geschlossen. *D.* Griffel von Fig. *B*, stärker vergrössert, die Narbe mit zahlreichen Pollenkörnern bedeckt. *E. F.* Sterile Staubblätter, das letzte in Verbindung mit seinem Blumenblatt. *G.* Längsschnitt durch ein steriles Staubblatt. *H.* Normale Anthere. *J.* Nicht ganz reife Frucht. *K.* Längsschnitt durch eine ähnliche Frucht; die Samenkörner sind entfernt, aber die Funicula sind noch teilweise vorhanden. (*A. B. C. J. K.* Vergr. 8 : 1.)

regelmässig spontane Selbstbestäubung herbeigeführt, die von Erfolg ist, da fast jede Blüte Frucht ansetzt.

1078. Heuchera cylindracea Lindl. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 2. Halictus cylindricus F. ♀, sgd.

1079. Tellima grandiflora Dougl. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Pieris brassicae L., sgd.

1080. Tiarella cordifolia L. ist, nach Francke (Diss.), protogynisch. Die Antheren reifen nach langen Zwischenpausen.

230. Parnassia L.

Weisse, ausgeprägt protandrische Blumen mit halbverborgenem Nektar. Vor den Kronblättern stehen fünf drüsig gefranste Staminodien, deren Scheibe an der Innenseite in zwei flachen Aushöhlungen spärlich Nektar ziemlich offen absondert.

1081. P. palustris L. [Sprengel, S. 166—173; Christ. Wilh. Ritter in Hoppes Bot. Taschenbuch (Regensburg) 1803. S. 181, Nachschrift; Delpino, Ult. oss. S. 168; H. M., Befr. S. 144; Alpenbl. S. 111—113; Kerner, Pflanzenleben II.; Verhoeff, Norderney; Knuth, Nordfr. Ins. S. 34—35, 150; Notizen.] — Protandrische Insektentäuschblume. — Die Blüteneinrichtung wird schon von Sprengel in gründlicher Weise geschildert, doch ist er darüber zweifelhaft geblieben, ob diese Art eine Tag- oder eine Nachtblume sei. Nach Sprengel haben Ritter, H. Müller u. a. sich mit dieser höchst interessanten Blüte beschäftigt; die Enträtselung der Bedeutung der einzelnen Blütenteile verdanken wir besonders H. Müller: Vor den fünf weissen,

Fig. 154. Parnassia palustris L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte nach Entfernung von 3 Kelch- und 4 Kronblättern, von oben gesehen, eben nach dem Aufblühen. Ein Staubblatt hat sich gestreckt, den Staubbeutel auf die Mitte des Stempels, dessen Narben noch unentwickelt sind, gelegt und ist im Begriffe aufzuspringen und seine nach oben liegende Aussenfläche mit Pollen zu bedecken. *B.* Blüte nach Entfernung von Kelch, Blumenkrone und Staminodien. Vier Staubblätter haben bereits ausgestäubt und sich zurückgebogen, das fünfte, oben mit Pollen bedeckt, liegt auf dem (noch unentwickelten) Stempel. *C.* Dieselbe Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. Die Staubblätter haben sämtlich ausgestäubt, die (hier dreistrahlig gezeichnete, sonst meist vierstrahlige) Narbe dagegen ist entwickelt. *D.* Staminodium. Stärker vergrössert. *n* Honig.

mit vertieften, farblosen Adern durchzogenen Kronblättern stehen fünf eigentümliche, gelbgrüne Organe, Staminodien, von denen jedes einen kurzen, breiten Stiel besitzt, der sich zu einer Scheibe mit 7—13, selbst bis 25 gestielten, der Anlockung dienenden Drüsen erweitert. Zu jeder Seite des Stielansatzes wird etwas Nektar abgesondert. Wenn die Blüte sich öffnet, liegen die mit noch kurzen Staubfäden versehenen und geschlossenen Antheren dem kegelförmigen Stempel dicht an, dessen Narben gleichfalls noch unentwickelt sind. Nun reifen die Staubblätter eins nach dem anderen heran, indem der Staubfaden sich soweit streckt, dass die Anthere gerade auf der Spitze des Fruchtknotens liegt und dabei die aufgesprungene, pollenbedeckte Seite nach oben kehrt. Nach etwa einem Tage hat es ausgeblüht und biegt sich nach aussen, während ein anderes seine Stelle auf der Spitze des Stempels einnimmt u. s. f. Sind nach vier

Tagen alle Staubbeutel leer, so entfalten sich am fünften die Narben auf der Spitze des Fruchtknotens, so dass sich diese jetzt genau an der Stelle befindet, wo im ersten (männlichen) Blütenzustande eine aufgesprungene Anthere lag.

Die Drüsenknöpfchen der Staminodien locken durch ihren Glanz Insekten herbei, denen sie das Vorhandensein von reichlichem Honig vorspiegeln. Klügere Insekten lassen sich hierdurch jedoch nicht täuschen, während dumme (Fliegen und Käfer) sich immer wieder herbeilocken lassen und, indem sie dem spärlichen Nektar nachgehen, Fremdbestäubung herbeiführen. Zwar gehen die kleineren Fliegen meist rings in der Blüte herum und lecken dabei von dem Nektar, ohne Pollen oder Narben zu berühren, und sind daher für die Blüte nutzlos; die grösseren dagegen setzen sich zum Zweck des Honigsaugens meist auf die Blütenmitte und drehen sich im Kreise von einem Nektarium zum andern, so dass sie in jüngeren Blüten ihre Unterseite mit Pollen bedecken, den sie in älteren auf die Narbe bringen[1]).

In den Alpen sind die Blüten sehr klein (Durchmesser 25—13 mm), auch sind hier nur drei Narben vorhanden (s. Figur), während sich sonst vier finden. Auch im skandinavischen Hochgebirge sind, nach Lindman, die Blüten oft sehr klein, sinkt doch ihr Durchmesser hier sogar auf 11 mm. Nach demselben Forscher haben die Blumen dort einen angenehmen Honigduft.

Eine merkwürdige Beobachtung machte ich an Blüten, welche ich (im September 1896) an einer vor Sonne geschützten Stelle in meinem Arbeitszimmer in Wasser gestellt hatte und so eine Woche blühend erhielt: Die Knospen entwickelten sich hier zu rein homogamen Blumen; die fünf Staubblätter standen sämtlich divergierend aus der Blüte hervor und hatten ihre aufgesprungenen Antheren nach aussen gewendet. Die Narbe war mit ihnen gleichzeitig entwickelt, so dass nun in den schräg gestellten Blüten Pollen auf dieselbe fallen konnte, was auch bei einzelnen geschah. Es verhielten sich also die Blüten im Zimmer durchaus anders als in der freien Natur, und es bestätigt sich auch in diesem Falle die Richtigkeit der Mahnung Sprengels (Entd. Geh. S. 22), sich nicht die Blumen aus den Gärten oder vom Felde holen zu lassen, sondern sie vielmehr an ihren natürlichen Standorten zu untersuchen.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) und ich (!):

A. Coleoptera: *Coccinellidae*: 1. Coccinella conglobata L., sehr häufig, hld. (1); 2. C. septempunctata L., w. v. (1, !). B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Aricia sp. (!); 4. Lucilia

[1]) Schon in meinem Werke: „Blumen und Insekten auf den nordfriesischen Inseln" (S. 34, 35) habe ich (1892) darauf hingewiesen, dass die Bezeichnung „Insektentäuschblume" nicht ganz zutreffend ist, da Parnassia mindestens soviel Nektar absondert wie die meisten Umbelliferen. Dieser ziemlich reichlich abgesonderte Saft bringt allerdings auf der menschlichen Zunge ein Gefühl von Süssigkeit nicht hervor. Dass er jedoch den auch durch den ausgeprägten Honiggeruch der Blüten angelockten Insekten mundet, zeigt der Eifer, mit welchem sie ihm nachgehen, und auch die zahlreichen Verletzungen der „Saftmaschinen" lassen auf ein Anbohren und Aussaugen des Nektariums schliessen. Prof. Ludwig in Greiz teilte mir brieflich mit, dass er meine Ansicht durchaus teile und fügt hinzu, dass er nicht begreifen könne, wie man die Blume als „Täuschblume" habe bezeichnen können.

caesar L. (!); 5. Pollenia vespillo F., sgd. (1); 6. Sarcophaga carnaria L. (1, !); 7. Kleinere Musciden (1). b) *Syrphidae*: 8. Eristalis arbustorum L. (1, !); 9. E. nemorum L. (1, !); 10. E. pertinax L. (!); 11. E. tenax L. (!); 12. Helophilus floreus L., häufig, sgd. (1); 13. H. pendulus L., besonders häufig (!); 14. Melanostoma mellina L., sgd. (1, !); 15. Melithreptus menthastri L., sgd. (1); 16. M. scriptus L., sgd. (1); 17. M. taeniatus Mg., sgd. (1, !); 18. Syritta pipiens L., häufig, sgd. (1, !); 19. Syrphus balteatus Deg., sehr häufig, sgd., bisweilen auch pfd. (1, !); 20. S. excisus Zett., sgd. (1); 21. S. pyrastri L., häufig, sgd. (1, !); 22. S. ribesii L., häufig, wie sämtl. vor. sgd. (1, !). c) *Tipulidae*: 23. Tipula oleracea L. (1). C. Hymenoptera: a) *Formicidae*: 24. Formica sp. (!). b) *Ichneumonidae*: 25. Zahlreiche kleinere Arten, sgd. (1). c) *Sphegidae*: 26. Gorytes campestris Müll. (1); 27. Pompilus viaticus L. (1). d) *Tenthredinidae*: 28. Tenthredo sp., sgd. (1).

Alfken (1) und Leege (2) beobachteten auf Juist: A. Coleoptera: *Telephoridae*: 1. Cantharis fulva Scop., hfg. (1, 2). B. Diptera: a) *Dolichopidae*: 2. Dolichopus plumipes Scop. (2). b) *Muscidae*: 3. Cynomyia mortuorum L. (1); 4. Lucilia caesar L. (1); 5. Spilogaster quadrum F., hfg. (1); 6. S. spec. (1). c) *Stratiomydae*: 7. Nemotelus notatus Zett., hfg., pfd., sgd. (1); 8. Odontomyia viridula F., einzeln (1). d) *Syrphidae*: 9. Eristalis arbustorum L. (1); 10. Melithreptus strigatus Staeg. ♀ ♂, hfg. (1); 11. Platycheirus spec. (1); 12. Syrphus balteatus Deg., hfg. (1); 13. S. trilineatus L., selten (1). C. Hymenoptera: a) *Formicidae*: 14. Lasius niger L. (1). b) *Ichneumonidae*: 15. Glypta fronticornis Gr. (2); 16. Lissonota commixta Hgr. (2). c) *Scoliidae*: 17. Tiphia femorata F. ♂, einmal (1). D. Lepidoptera: a) *Satyridae*: 18. Hipparchia semele L., s. hfg., sgd. (1). b) *Noctuidae*: 19. Plusia gamma L., hfg., sgd.; Verhoeff auf Norderney: A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes aeneus L., einzeln. B. Diptera: *Bibionidae*: 2. Dilophus vulgaris Mg., s. hfg.

Lindman beobachtete auf dem Dovrefjeld zahlreiche Fliegen, einen Käfer und 1 Falter; Herm. Müller in den Alpen 43 Fliegenarten, 2 Käfer, 8 Hymenopteren, 6 Falter; Mac Leod in den Pyrenäen 1 Schlupfwespe, 1 Falter, 1 Schwebfliege, 7 Musciden als Besucher (B. Jaarb. III. S. 424, 425); Delpino bei Florenz eine Schwebfliege: Helophilus floreus L.

Burkill (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete an der schottischen Ostküste:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes picipes Sturm, sgd. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 2. Scatopse brevicornis Mg. b) *Muscidae*: 3. Anthomyia brevicornis Ztt., pfd.; 4. A. radicum L., häufig, sgd.; 5. Calliphora erythrocephala Mg., sgd.; 6. Coelopa sp., pfd.; 7. Hydrellia griseola Fall.; 8. Phytomyza sp.; 9. Sarcophaga sp.; 10. Sepsis cynipsea L. c) *Phoridae*: 11. Phora sp. d) *Syrphidae*: 12. Eristalis tenax L.; 13. Helophilus pendulus L., sgd.; 14. Melanostoma mellina L.; 15. Platycheirus albimanus F.; 16. Sphaerophoria scripta L., sgd. e) *Tipulidae*: 17. Sciara sp. C. Hemiptera: 18. Eine sp. D. Hymenoptera: a) *Formicidae*: 19. Formica fusca L., sgd.; 20. Myrmica rubra L., sgd. b) *Ichneumonidae*: 21. 3 sp.

61. Familie Umbelliferae Juss.

Sprengel, S. 153—159; H. M., Befr. S. 96, 97; Drude in Engler und Prantl, Die Natürl. Pflanzenfam. III. 8. S. 88 ff.; Knuth, Flora von Schleswig-Holstein S. 326; Ndfr. Ins. S. 75, 76; Grundriss, S. 59, 60.

Indem die kleinen Blüten zu ansehnlichen Blütenständen (meist zusammengesetzten und dabei oft strahlenden Dolden, seltener Köpfchen) zusammentreten,

werden sie für die Insekten von weitem bemerkbar. Als weiteres Anlockungsmittel dient bei nicht wenigen ein oft sehr starker, aromatischer Geruch. Der Honig wird von dem Stempelpolster abgesondert und liegt bei den Pflanzen mit zusammengesetzter Dolde frei in der Blütenmitte; bei denjenigen mit kopfigem Blütenstande (Eryngium u. s. w.) dagegen wird er im Grunde einer durch die aufrecht stehenden Blumenkronblätter gebildeten Röhre geborgen. Es gehören daher die meisten Umbelliferen der Blumenklasse **A**, einige auch **B'** an. — Durch protandrische Dichogamie ist bei Insektenbesuch Fremdbestäubung möglich; die Reichlichkeit und Mannigfaltigkeit desselben steigert sich mit der Augenfälligkeit der Blütenschirme. Protogynie ist selten (Echinophora spinosa L.); hin und wieder findet sich Homogamie.

Kerner (Pflanzenleben II. S. 321) bezeichnet die Gattungen Eryngium und Hacquetia als protogynisch, weil die Pollenblätter anfangs noch hakenförmig einwärts gekrümmt und die Antheren noch geschlossen sind, während die bereits klebrigen, glänzenden Narben schon weit aus der Knospe hervorragen. Auch die Arten von Aethusa, Astrantia, Caucalis, Pachypleurum, Scandix und Turgenia bezeichnet Kerner (a. a. O.) als protogynisch, doch vermag ich diese Auffassung Kerners nicht zu teilen, sondern stimme Kirchners Anschauung zu, welcher sich in einem Vortrage: „Die Blüten der Umbelliferen" (Jahreshefte des Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württ. 1892, p. IXC—XCI) in folgender Weise äussert: Diese Behauptung Kerners dürfte in Zweifel zu ziehen sein, da sie nicht näher begründet ist und bezüglich des grössten Teiles ihres Inhaltes mit den Angaben anderer sorgfältiger Beobachter im Widerspruch steht. Vergl. wegen Aethusa: Sprengel, Entd. Geheimn. S. 153; A. Schulz Beitr. II. S. 84; — Astrantia: H. Müller, Befr. d. Bl. d. Ins. S. 97; A. Schulz a. a. O. I. S. 41; — Caucalis: daselbst S. 59; — Eryngium: H. Müller a. a. O. S. 97; A. Schulz a. a. O. I. S. 42; P. Knuth im Bot. Centralbl. Bd. 40 S. 273; — Pachypleurum: H. Müller, Alpenblumen S. 120; — Sanicula: H. Müller, Weit. Beob. I. S. 303; A. Schulz a. a. O. I. S. 40; — Scandix: Henslow in Trans. Linn. Soc. Ser. 2. Vol. 1. 1877, S. 265; A. Schulz a. a. O. I. S. 61; — Turgenia: daselbst S. 60. — Von Astrantia major, Eryngium campestre und Sanicula europaea bemerkt A. Schulz ausdrücklich, dass die Griffel der Zwitterblüten schon frühzeitig aus der Blüte hervorragen, so dass der Anschein von Protogynie erweckt werde, die Narben seien aber in diesem Stadium noch nicht entwickelt. Überhaupt geht Kerner in der Annahme von protogynischer Dichogamie wohl mitunter zu weit, wenn er z. B. (a. a. O.) die Rosifloren und Cruciferen für ausschliesslich protogynisch erklärt und (S. 309) schon dann von Protogynie spricht, wenn die Antheren 10—15 Minuten, nachdem sich die Blüte geöffnet hat, aufspringen.

Daselbst äussert sich Kirchner über Protogynie bei Umbelliferen: Die erste Nachricht darüber rührt von A. F. Foerste (The Bot. Gazette, Bd. VII. 1882, S. 70—71) und W. Trelease (a. a. O. S. 71) her und bezieht sich auf Eriginia bulbosa. Später wurde von Ch. Robertson (a. a. O. Bd. XIII.

1888, S. 193) die Protogynie dieser Art bestätigt und noch für vier weitere nordamerikanische Umbelliferen, nämlich Sanicula marylandica, Zizia aurea, Pimpinella integerrima und Polytaenia Nuttallii festgestellt. Kirchner hatte im Herbst 1891 das Glück, auf dem Lido bei Venedig auch bei einer europäischen Umbellifere ausgesprochene Protogynie zu beobachten, nämlich bei Echinophora spinosa, deren Narben sich entwickelt haben, bevor eine Anthere geöffnet ist. —

In den protandrischen Zwitterblüten entwickeln sich zuerst die Staubblätter eines nach dem anderen. Beim Öffnen der Blüte springt ein Staubbeutel auf, wobei er an gebogenem Faden die Blütenmitte einnimmt. Hat er abgeblüht, so biegt sich der Faden gegen die Blumenkrone zurück, und ein zweites Staubblatt tritt an die Stelle des ersten u. s. f. Die Griffel wachsen meist erst heran, wenn alle Staubblätter einer Blüte, ja sogar einer Dolde verblüht sind; dann spreizen sie auseinander, so dass die auf ihrer Spitze stehenden Narben nunmehr die Blütenmitte einnehmen.

Entsprechend der offenen Lage des Honigs bei den meisten Arten sind die Blumengäste in überwiegender Mehrzahl kurzrüsselige Insekten (Fliegen, Käfer, Wespen, manche Bienen), während die langrüsseligen Schmetterlinge nur gelegentlich als Blütenbesucher auftreten, dagegen die zur Blumenklasse **B'** gehörigen Umbelliferen häufiger aufsuchen. Die hochentwickelten Bienen (Honigbiene, Hummeln u. s. w.) finden sich auf letzteren gleichfalls in grösserer Zahl ein; auf den zur Klasse **A** gehörigen Umbelliferen sammeln sie meist nur Pollen, seltener lecken sie hier auch Honig. — Viele Arten sind andromonöcisch.

Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) bemerkt folgendes: Bei unseren einheimischen Dolden macht sich hinsichtlich ihrer Blütenverhältnisse eine ganz bestimmte Tendenz bemerkbar. Um dieselbe richtig würdigen zu können, sind sämtliche Blütenstände eines Stockes, resp. Astes in Betracht zu ziehen. Da zeigt es sich, dass weitaus in den meisten Fällen die Primärdolde in ihren Döldchen nur Zwitterblüten trägt, selten finden sich in der Mitte vereinzelte männliche Blüten oder sehr selten sind sämtliche Blüten durch Fehlschlagen der Antheren weiblich geworden; solche Exemplare zeichnen sich durch längere Griffel aus. Die meist kleineren Dolden 2. Ordnung tragen gewöhnlich nur an dem Aussenrande der Döldchen Zwitterblüten, während die in der Mitte stehenden männlich sind, seltener sind sie sämtlich zwitterig wie in den Döldchen der Primärdolde. Die Döldchen in Dolden 3. Ordnung endlich zeigen ein weiteres Herabgehen der Zwitterblüten zu Gunsten der männlichen Blüten: entweder finden sich nur aussen vereinzelte Zwitterblüten oder sie sind ganz geschwunden, so dass die ganze Dolde oft rein männlich erscheint. Wird schon durch ausgeprägte Protandrie in hohem Grade Fremdbestäubung bei den Umbelliferen gefördert, so noch vielmehr durch die eigenartige Verteilung der Geschlechter bei denselben. Die Antheren unserer Dolden fand ich weder in-, noch extrors, sondern seitlich sich öffnend; dadurch aber, dass sich die beiden äusseren Antherenklappen zu einander hinbewegen, während die beiden inneren ihre ursprüngliche Stellung beibehalten, erscheint die Pollenmasse nach aussen gekehrt. —

Der Grad der Protandrie ist ein sehr verschiedener. Beketow (Petersb. Nat. V. 1890) fand die Protandrie bei Anthriscus silvestris und Carum Carvi am stärksten ausgeprägt, wo die Blüten zuerst rein männlich, dann rein weiblich erscheinen. Die erste, vom Hauptstengel getragene Dolde ist hier besonders schwach entwickelt, die Dolden der Seitenäste sind viel stärker entwickelt und kommen durch Verlängerung der Seitenzweige höher als die ersteren zu stehen. Die erste Dolde ist bereits rein weiblich, wenn die Seitendolden männlich sind. Durch den niedrigeren Stand der weiblichen Blüten wird ihre Bestäubung durch den Pollen der männlichen Blüten gesichert.

Heracleum Sphondylium, Aegopodium Podagraria und Angelica silvestris zeigen, nach Beketow, eine viel schwächer ausgeprägte Protandrie. Hier ist die Dolde des Hauptstengels grösser und steht höher als die Dolden der Seitenzweige. Es ist möglich, dass diese Beziehung zwischen dem Grade der Protandrie und der Entwickelung und Lage der verschiedenen Döldchen eine allgemeinere Verbreitung hat. (Rothert im Bot. Centralbl. Bd. 45, S. 381.)

Schulz fasst seine Untersuchungen (Beitr. II. S. 90—91) in etwa folgender Weise zusammen:

Am häufigsten sind neben den zweigeschlechtigen männliche Blüten vorhanden, und zwar befinden sich beide Blütenformen entweder auf derselben Pflanze oder auf getrennten Pflanzen. Wenn beide Blütenformen auf demselben Stocke auftreten, so kommen folgende zwei Arten der Verteilung in den Inflorescenzen vor:

1. Die zweigeschlechtigen und männlichen Blüten sind entweder in sämtlichen Dolden der Pflanze, oder nur in einzelnen und dann gewöhnlich in denjenigen höherer Ordnung vereinigt. Im letzteren Falle pflegen die Dolden der niederen Ordnungen ganz zweigeschlechtig zu sein. In den gemischtblütigen Dolden sind meist in sämtlichen Döldchen beide Blütenformen vorhanden; ganz männliche Döldchen kommen bei den meisten Arten nicht häufig und in der Regel nur im Inneren der Dolden höherer Ordnung vor. Hin und wieder sind jedoch einzelne Dolden — bei manchen Arten, wie Oenanthe fistulosa, stets diejenigen der höchsten Ordnung — ganz männlich. Zu dieser Gruppe gehört die Mehrzahl der von Schulz untersuchten Arten. In den Döldchen stehen nun entweder
   a) die zweigeschlechtigen Blüten (mit Ausnahme der bei einzelnen Gattungen und nicht immer vorhandenen, gewöhnlich zweigeschlechtigen Terminalblüte) an der Peripherie, die männlichen im Centrum, oder
   b) die zweigeschlechtigen Blüten bald an der Peripherie, bald im Centrum (Sanicula europaea), oder in einer mittleren Zone zwischen peripheren und centralen männlichen Blüten (Astrantia major).
2. Die zweigeschlechtigen und männlichen Blüten stehen nur ganz ausnahmsweise in derselben Dolde; die männlichen Dolden sind diejenigen der höheren Ordnungen oder nur diejenigen der höchsten Ordnung allein. Manchmal sind jedoch auch sämtliche Dolden einer Pflanze ganz zwei-

geschlechtig; selten treten in derselben Dolde und zwar in denselben oder in verschiedenen Döldchen zweigeschlechtige und männliche Blüten auf. Hierzu gehören z. B. Eryngium campestre und Laserpitium latifolium L.

Auf getrennten Pflanzen treten beide Blütenformen nur bei Trinia glauca Dum. auf. Es kommen jedoch stellenweise bei dieser Art auch Pflanzen vor, welche beide — die zweigeschlechtigen gewöhnlich in Minderzahl — entweder in allen Döldchen sämtlicher oder nur einzelner Dolden, oder nur in einzelnen Döldchen, in der Regel sämtlicher Dolden tragen, entweder neben männlichen und zweigeschlechtigen, oder nur neben männlichen Pflanzen, oder, wie es scheint, sogar ganz allein vor. Bei Trinia können an Stelle der zweigeschlechtigen auch weibliche vorkommen. Viel seltener als die männlichen sind weibliche Blüten; wie es scheint, ist ihr Vorkommen bei keiner Art ein konstantes. Beobachtet wurden dieselben ausser bei Trinia glauca bei Eryngium campestre L., Pimpinella magna L., P. Saxifraga L. und Daucus Carota L. Bei Eryngium campestre, Pimpinella magna und P. Saxifraga kommen die weiblichen Blüten allein oder mit geschlechtslosen, aber nie mit zweigeschlechtigen oder männlichen zusammen auf der Pflanze vor. Dasselbe ist in der Regel auch bei Daucus Carota der Fall; doch treten bei letzterer Art hin und wieder weibliche Blüten auch an der Peripherie von Döldchen, welche aussen zweigeschlechtige und im Innern männliche Blüten tragen, auf. Nicht selten tragen Pflanzen der vier erwähnten Arten, welche den ganzen Sommer hindurch nur Dolden mit zweigeschlechtigen oder auch zweigeschlechtigen und männlichen oder endlich mit männlichen Blüten allein produziert haben, im Spätherbst an Stelle der männlichen geschlechtslose Blüten. Geschlechtslose Blüten finden sich ganz vereinzelt — stellenweise scheinen sie sogar zu fehlen — auch bei Orlaya grandiflora. Die zweigeschlechtigen Blüten sind bei der Mehrzahl der Arten protandrisch, und zwar bei manchen so ausgeprägt, dass die Griffel und Narben erst nach dem Abfallen der Staubblätter und Blütenblätter ihre vollständige Entwickelung erlangen. Eine Reihe von Umbelliferen besitzt jedoch homogame oder ganz schwach protandrische Blüten. Es sind dies fast ausschliesslich solche Arten, welche, wie Aethusa Cynapium L., Caucalis daucoides L., Torilis infesta Hoffm., Scandix Pecten Veneris L. und Anthriscus vulgaris Pers. infolge der geringen Anzahl und Grösse, sowie der unscheinbaren weissen oder grünlichweissen Färbung der in der Dolde vereinigten Blüten die Aufmerksamkeit der Insekten nur in ganz geringem Masse auf sich lenken. An den Lieblingsstandorten dieser Pflanzen, im Getreide oder in dichten Gebüschen, halten sich ausserdem auch nur wenige blütensuchende Insekten auf. Auffälliger ist es, dass auch Anethum graveolens L., dessen Blüten zwar auch nur kleine sind und wenig Honig produzieren, aber durch ihre kräftig gelbe Färbung recht in die Augen fallen, und welches ausserdem auch noch mit einem stark aromatischen Geruch ausgestattet ist, homogame Blüten besitzt. Den oben genannten sich selbst befruchtenden Blüten füge ich noch Helosciadium

inundatum (vgl. Knuth, Ndfr. Ins. S. 78), sowie Hydrocotyle vulgaris hinzu. —

Drude (in Engler u. Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien III. 8. S. 89—91) unterscheidet folgende Arten der Geschlechterverteilung und Entwickelungsfolge der Staub- und Fruchtblätter:

A. Blüten monomorph, alle zweigeschlechtig (mit Ausnahme der schwach entwickelten Dolden höherer Verzweigungsordnungen).

1. Blüten nahezu homogam durch rasch aufeinander folgende Entwickelung beider Geschlechter; z. B. Hydrocotyle vulgaris, Anethum, Aethusa u. s. w.

2. Blüten streng protandrisch-dichogam (die der letzten Seitendolden durch Verkümmerung männlich). Der häufigste Fall.

B. Blüten in den Hauptdolden pleomorph, ☿ und ♂.

3. Hierher die häufigen Fälle der Andromonöcie; z. B. Astrantia major, Chaerophyllum aromaticum, Scandix pecten veneris, Torilis Anthriscus u. s. w.

4. Ausgesprochene Monöcie; z. B. Echinophora.

5. Ausgesprochene Diöcie; z. B. Arctopus.

C. Blüten in den Hauptdolden mit gleichmässig verkümmerndem ♂ Geschlecht, die Seitendolden dagegen rein ♂.

6. Hierher die seltenen Fälle der Trimonöcie oder der monöcischen Polygamie; z. B. Ferula.

Der Abteilung **A** wäre noch der von Kirchner entdeckte Fall der Protogynie (bei Echinophora spinosa L.) hinzuzufügen.

Fasst man, sagt Drude (a. a. O.), alle unterschiedenen Einzelfälle nochmals zusammen, so erkennt man in den Dolden der Umbelliferen die Neigung, durch überwiegende Entwickelung des ♀ Geschlechtes in den zuerst erblühenden Blumen und durch Verkümmerung desselben Geschlechtes in den spät erblühenden eine sichere Kreuzbefruchtung zu erzielen, denn diese Neigung spricht sich sogar im Typus 3 mit untermischten ☿ und ♀ Blüten aus, weil auch hier die Primardolden wenig ♂ Blüten, die letztverblühenden dagegen fast nur solche besitzen.

Über die bei den Doldenblütlern häufig vorkommende Geitonogamie ist schon Bd. I. S. 511—52 kurz berichtet worden. Kerner (Pflanzenleben II S. 321—323) schildert sehr mannigfaltige Einrichtungen dieser Art: Bei Eryngium und Hacquetia kommen in den köpfchenartig zusammengestellten Blüten die pollenbedeckten Antheren beim Strecken der Filamente infolge der Spreizung der Griffel mit den belegungsfähigen Narben der Nachbarblüten in Berührung. Bei Sanicula, Astrantia und Laserpitium wird die Abweichung von der obigen Form der Geitonogamie dadurch bedingt, dass neben Zwitterblüten auch Pollenblüten vorkommen; doch findet auch hier die Bestäubnng der benachbarten Blüten durch Verlängern, Krümmen und Hinübergreifen des Griffels in das Gebiet der Nachbarblüten statt, so dass der Pollen durch die Narben abgeholt wird. Das Entgegengesetzte findet sich bei Pachypleurum, wo sich die Staubblätter zuletzt fast sternförmig nach allen Seiten strecken und mit den

belegungsfähigen Narben der Nachbarblüten in Berührung kommen. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Siler, während bei Athamata, Meum und Chaerophyllum durch das gleichzeitige Auftreten von Zwitterblüten und Pollenblüten der Vorgaug in der Weise sich vollzieht, dass nach dem Verblühen und Abfallen der Staubblätter der Zwitterblüten die Pollenblüten ihre Antheren öffnen und ihren Blütenstaub auf die noch empfängnisfähigen Narben der ursprünglichen Zwitterblüten schütten. (S. Fig. 155 B.)

Fig. 155. Geitonogamie von Chaerophyllum aromaticum. (Nach Kerner.).
A. Die echten Zwitterblütten geöffnet, die scheinzwitterigen Pollenblüten noch geschlossen.
B. Die echten Zwitterblüten ihrer Pollenblätter beraubt, die scheinzwitterigen Pollenblüten geöffnet und ihren Pollen auf die Narben der ersteren entleerend.

Bei Anthriscus, Foeniculum, Coriandrum, Sium und Ferulago finden sich nach Kerner, zweierlei Blütenstände: die zuerst aufblühenden Dolden enthalten vorherrschend echte Zwitterblüten und diesen beigemengt vereinzelte Pollenblüten, während die später aufblühenden Dolden ausschliesslich Pollenblüten enthalten. Nachdem in den protandrischen Zwitterblüten die Pollenblätter verblüht und abgefallen sind, werden ihre Narben belegungsfähig und bleiben dies ein paar Tage. Inzwischen sind die Seitenstengel, welche von den Dolden mit Pollenblüten abgeschlossen werden, herangewachsen und haben eine solche Richtung genommen, dass ihre Dolden über die belegungsfähigen Narben der Zwitterblüten zu stehen kommen, welche durch den Pollenregen aus den sich nun öffnenden Antheren der Pollenblüten belegt werden.

231. Hydrocotyle Tourn.

Kleine, zu unvollkommenen Dolden vereinigte, weisse Blüten mit freiliegendem Nektar.

1082. H. vulgaris L. [H. M., Weit. Beob. I. S. 302, 303; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 257; Knuth, Ndfr. Ins. S. 76; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — In den äusserst unscheinbaren, zu nur 3—5 ein Döldchen bildenden Blüten ist, nach H. Müller, die Protandrie so schwach ausgeprägt, dass bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung erfolgen kann. Die Staubbeutel springen zuerst zwar auch hier langsam einer nach dem anderen auf, doch verfrüht sich hier die Entwickelung der Narben so, dass das letzte Staubblatt noch mit Pollen behaftet ist, wenn die Narben empfängnisfähig geworden sind. Diese kommen alsdann mit dem Pollen von selbst in Berührung, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgt, die von voller Fruchtbarkeit begleitet ist. Auch auf den nordfriesischen Inseln beobachtete ich Autogamie. Nach Warnstorf sind nicht selten durch Fehlschlagen der Antheren einzelne Blüten rein weiblich. — Pollenzellen blassgelb, unregelmässig, entweder einer Doppelpyramide oder einer Pyramide mit kugelschaliger Grundfläche ähnlich, etwa 25 μ lang und 18 μ breit.

Fig. 156. Hydrocotyle vulgaris L. (Nach Drude.)
A. Blüte am Schluss der Bestäubung mit abgefallenen Staubblättern und hoch aufgerichteten Griffeln. (5:1.) *B.* Staubblätter mit aufgesprungenen Antheren, Narben noch nicht empfängnisfähig. (5:1.) *C.* Pollenkörner trocken und in Wasser geschwollen. (400:1.)

1083. H. americana wird, nach Henslow, in Kew von winzigen Musciden besucht.

232. Sanicula Tourn.

Weisse, in knopfförmigen Döldchen stehende, andromonöcische Blumen mit freiliegendem Nektar.

1084. S. europaea L. [H. M., Weit. Beob. I. S. 303; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 257—259; Kirchner, Flora S. 375; Schulz, Beitr. II. S. 81, 82; Kerner, Pflanzenleben II.; Francke, Beitr.] — Nach H. Müller hat jedes Döldchen 1—3 protandrische Zwitterblüten, welche von 10—20 sich später entwickelnden rein männlichen Blüten umstellt sind. Das Nektarium der kleinen, hellrötlichen Blütchen bildet eine von einem ringförmigen Walle umschlossene Vertiefung, welche ziemlich reichlich Honig absondert.

Nach A. Schulz treten die männlichen Blüten auch in der Mitte des Döldchens auf und eilen den zweigeschlechtigen in der Entwickelung voraus.

Von anderen Forschern, wie Kerner und Francke, sind die Blüten protogyn gefunden, so dass es scheint, als ob die Einrichtung in verschiedenen Gegenden verschieden sein kann. Kerner stimmt darin mit Müller überein,

dass sich in der Mitte des Döldchens zuerst Zwitterblüten entwickeln. Die Narben derselben können in diesem Zeitpunkte nur durch den Pollen anderer Stöcke, also durch Insektenvermittelung, befruchtet werden; dann strecken sich die Staubfäden so weit, dass die Antheren mit den Narben in gleicher Höhe stehen. Da aber die Griffel aufrecht stehen, die Filamente aber schräg nach aussen gerichtet sind, so kommen Antheren und Narben nicht in Berührung. Wenn so keine spontane Selbstbestäubung möglich ist, so kann doch nach dem Abfallen der Staubblätter spontane Fremdbestäubung der bisherigen Zwitterblüten durch den Pollen von Nachbarblüten eintreten, indem sich die Griffel so weit auseinander spreizen, dass sie in den Bereich der Antheren der benachbarten Blüten desselben Döldchens kommen.

Als Besucher sah H. Müller kleine Fliegen und kleine Käfer (Meligethes); Mac Leod in Flandern 2 kurzrüsselige Bienen, 1 Empide (B. Jaarb. VI. S. 259).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 74) wurden 1 Faltenwespe, 2 Musciden und 1 Schwebfliege als Besucher beobachtet.

233. Astrantia Tourn.

Zu einfachen Dolden zusammengestellte, weisse oder rötliche Blumen mit verborgenem Honig, der von einer dem Fruchtknoten aufsitzenden Scheibe abgesondert wird. Als Saftdecke dienen die aufgerichteten, nach innen umgeschlagenen Kronblätter. Andromonöcisch, auch androdiöcisch; Zwitterblüten protandrisch.

1085. A. major L. [H. M., Befr. S. 97, 98; Alpenbl. S. 116; Knuth, Herbstbeobachtungen; Schulz, Beitr. II. S. 90; Kerner, Pflanzenleben II.; Ricca, Atti. XIV, 3; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die weissen oder rötlichen Blüten stehen, nach H. Müller, nicht in einer geschlossenen Fläche, wie bei den meisten Doldenblüten neben einander, doch wird die Augenfälligkeit der Blütenstände durch die breiten, weisslichen Hüllblätter gesteigert. Jede Dolde enthält neben protandrischen Zwitterblüten zahlreiche am Rande und auch in der Mitte stehende männliche Blüten, welche, indem sie meist später zur Entwickelung kommen, zur Befruchtung der zuletzt entwickelten Narben der Zwitterblüten dienen.

Die Verteilung der männlichen Blüten ist andromonöcisch oder androdiöcisch. Nach A. Schulz ist die Anzahl der männlichen Blüten stets grösser als die der zweigeschlechtigen. Rein weibliche Blütenstände sind selten. Die Protandrie ist, nach Schulz, so ausgeprägt, dass die Narben erst nach dem Verstäuben der Antheren empfängnisfähig werden. Nach Kerner sind die Zwitterblüten dagegen protogyn und werden, ähnlich wie diejenigen von Sanicula europaea durch den Pollen benachbarter männlicher Blüten befruchtet.

Nach Warnstorf enthalten die Dolden 1. Ordnung Zwitter- und männliche Blüten unter einander, die der 2. Ordnung entweder nur einzelne zwitterige und zahlreiche männliche Blüten oder die Blüten sind sämtlich männlich, die letzteren später entwickelt. — Pollen weiss, elliptisch, warzig, 63 μ lang und 25 μ breit.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) und ich (!):

A. Coleoptera: *Dermestidae*: 1. Anthrenus pimpinellae F. (1). B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Lucilia caesar L. (!); 3. L. cornicina F., hld. (1, !); 4. Miltogramma

punctata Mg. (1); 5. Onesia sepulcralis Mg., häufig (!); 6. Pollenia rudis F. (!); 7. Sarcophaga carnaria L. (!); 8. Scatophaga merdaria L. (!); 9. S. stercoraria L., sehr zahlreich (!). b) *Syrphidae*: 10. Eristalis arbustorum L., pfd. und hld. (1, !); 11. E. nemorum L., gemein (!); 12. Helophilus floreus L. (!); 13. Melanostoma gracilis Mg. (!); 14 Syritta pipiens L. (!); 15. Syrphus ribesii L. (!). C. Hemiptera: 16. Lygus (Orthops) kalmii L. (!). D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 17. Anthrena albicrus K. ♂, sgd. (1); 18. Bombus lapidarius L. (!); 19. B. terrester L. (!); 20. Prosopis armillata Nyl. ♂, sgd. (1); 21. P. signata Pz. ♂, sgd. (1). b) *Sphegidae*: 22. Cerceris arenaria L. (!); 23. Oxybelus uniglumis L. (!). c) *Vespidae*: 24. Odynerus parietum L. (!); 25. Vespa silvestris Scop. (!). E. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 26. Pieris sp. (!); 27. Vanessa atalanta L. (!). Sämtl. sgd.

Fig. 157. Astrantia major L. (Nach Herm. Müller.)

1. Männliche Blüte im Beginne des Aufblühens: ein Staubblatt hat sich erhoben, seine Anthere ist aber noch nicht aufgesprungen, die vier übrigen sind noch in die Blüte zurückgekrümmt. *2.* Männliche Blüte mit aufgerichteten Staubblättern, von denen zwei ihre Antheren geöffnet haben. *3.* Zwitterblüte im Beginn des Aufblühens: Zwei Staubblätter haben sich aufgerichtet, doch sind ihre Antheren noch geschlossen, die übrigen sind noch in die Blüte zurückgekrümmt. Die Griffel ragen zwar schon aus der Blüte hervor, doch sind ihre Narben noch unentwickelt. *4.* Zwitterblüte im zweiten (weiblichen) Zustande: Die Staubblätter sind sämtlich abgefallen, die Griffel haben sich verlängert und ihre Narben entwickelt. *ov* Fruchtknoten. *s* Kelchblätter. *p* Kronblätter. *a* In die Blüte zurückgebogene Staubblätter. *a'* Aufgerichtete Staubblätter. *a''* Staubblätter mit aufgesprungenen Antheren. *st* Noch unentwickelte, *st'* entwickelte Narbe.

In den Alpen bemerkte Herm. Müller 7 Käfer, 3 Fliegen, 2 Hymenopteren, 1 Falter an den Blüten.

F. F. Kohl beobachtete in Tirol die Faltenwespen: Odynerus parietum L. Wesm., O. trifasciatus Fabr., O. simplex Fabr.; Mac Leod in den Pyrenäen 3 Hymenopteren, 3 Käfer, 2 Musciden als Besucher (B. Jaarb. III. S. 417, 418).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Graphomyia maculata Scop.; 2. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis nemorum L.; 4. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: a) *Apidae:* 5. Apis mellifica L., sgd. b) *Sphegidae*: 6. Cerceris variabilis Schrk. ♀; sowie an der Form intermedia: Syrphus balteatus Deg., und an der Form involucrata Koch: A. Coleoptera: *Coccinellidae*: 1. Coccinella quatuordecimpunctata L., hld. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Eristalis nemorum L. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 3. Prosopis sp. ♀, psd. b) *Sphegidae*: 4. Oxybelus uniglumis L. ♀.

1086. A. minor L. [H. M., Alpenblumen S. 114—116.] — Die Zwitterblüten sind protandrisch; sie zeigen Übergänge von Andromonöcismus zu Androdiöcismus. (Fig. 158.)

Als Besucher sah H. Müller einzelne Musciden.

Fig. 158. Astrantia minor L. (Nach Herm. Müller.)

A. Zwitterblüte im ersten (männlichen) Zustande. *B.* Oberster Teil einer Zwitterblüte im zweiten (weiblichen) Zustande. *C.* Männliche Blüte mit den Überresten von Fruchtknoten und Griffel. *D.* Männliche Blüte ohne solche Überreste. *E.* Fleischiges Polster auf dem Fruchtknoten der männlichen Blüte mit 10 Nektargrübchen.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin einige Astrantia-Arten von folgenden Insekten besucht:

1087. A. helleborifolia Salisb.: Anthomyia sp.;

1088. A. neglecta C. Koch et Bouch.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L.; 2. E. tenax L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 3. Sphecodes gibbus L. ♀, sgd. b) *Sphegidae*: 4. Crabro spinicollis H.-Sch. ♀; 5. Oxybelus sericatus Gerst. ♂; 6. Philanthus triangulum F. ♀. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 7. Vanessa urticae L., sgd.

234. Eryngium Tourn.

Blumenklasse **B'**. — In kopfförmigen Dolden stehende, weissliche oder amethystblaue, protandrische Blumen mit verborgenem Honig, der von einer im Blütengrunde befindlichen zehnstrahligen Scheibe abgesondert und durch die nach innen umgeschlagenen Zipfel der aufrecht stehenden Kronblätter geschützt wird. Als fernere Schutzmittel dienen die starren, äusserst spitzen Hüll- und Kelchblätter, sowie die starren, dornig-gezähnten Laubblätter der Pflanzen. Als Anlockungsmittel dienen ausser den Kronblättern zuweilen auch noch die Hüllblätter, zuweilen selbst die Blütenstiele (E. maritimum L. und amethystinum L.).

1089. E. maritimum L. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 76—78, 155; Loew, Bl. Fl. S. 390.] — Die protandrischen Blüten sind zu augenfälligen, dunkelblauen, köpfchenartigen Dolden zusammengedrängt. Diese werden von einer aus dornigen Blättern gebildeten Hülle umgeben, welche es fast unmöglich macht, dass von unten herankriechende weichhäutige Tiere, wie Schnecken oder Raupen, als unberufene Gäste in die Dolde gelangen können. Die Hülle wird noch unterstützt durch dreigablige Hochblätter, welche am Grunde jeder Einzelblüte sitzen, sowie durch die fünf in eine scharfe Spitze endigenden Kelchblätter.

Im Knospenzustande sind die Staubfäden nach innen umgebogen, so dass die Staubbeutel in der etwa 4 mm langen Blumenkrone eingeschlossen sind. In diesem Stadium ist die bläuliche Färbung der Laubblätter noch nicht stark ausgeprägt, sondern die ganze Pflanze ist weisslich, also noch nicht so augenfällig wie später, wenn die Staubfäden sich gestreckt haben und die Blüte in ihren ersten Geschlechtszustand, den männlichen, eingetreten ist.

Fig. 159. Eryngium maritimum L. (*1—4* in vierfacher Vergrösserung photographiert, *5—7* nach der Natur gezeichnet.)

1. Dreigabliges Deckblatt. *2.* Blüte gegen Ende des Knospenzustandes: Die Staubfäden sind noch eingekrümmt. *3.* Blüte im ersten (männlichen) Zustande: Die Antheren sind sämtlich aufgesprungen, die Narbe ist noch unentwickelt. *4.* Blüte gegen Ende des zweiten (weiblichen) Zustandes: Kron- und Staubblätter sind abgefallen, die Narbe ist entwickelt. *5.* Honigabsondernde Scheibe. (8 : 1.) *6.* Kronblatt von innen. (5 : 1.) *7.* Dasselbe von der Seite. *ov* Fruchtknoten. *s* Kelch. *p* Kronblatt. *a* Staubblatt. *st* Narbe. *g* Griffelansatz. *n* Saftdrüse.

Inzwischen hat die im Grunde der Blüte befindliche, zehnstrahlige Scheibe begonnen, Honig abzusondern. Die Kronblätter sind an der Spitze nach innen umgeschlagen und schliessen dicht zusammen, nur für den Durchtritt der Staubfäden eine Lücke lassend. Dieses straffe Zusammenhalten der Blütenteile und die tiefe Lage des Honigs macht es nur kräftigen und mit mindestens 3—4 mm langem Rüssel versehenen Insekten möglich, zum Honig zu gelangen; dem entsprechend beobachtet man fast nur grosse oder mittelgrosse Kerfe als Besucher. Dieselben werden sich an den die Blumenkrone etwa 3 mm überragenden Staubbeuteln mit Pollen bedecken, den sie beim Besuche einer im zweiten Geschlechtsstadium befindlichen Blüte auf die Narbe bringen müssen, da diese sich dann in der Höhe befindet wo im ersten die Staubbeutel stehen. In diesem zweiten

Zustande sind die Antheren abgefallen und die langen Narbenschenkel ragen weit aus der Blüte hervor. Selbstbestäubung ist also ausgeschlossen.

Als Besucher und Befruchter beobachtete ich am Kieler Hafen und auf Sylt: A. Diptera: 1. Syrphus ribesii L.; 2. S. umbellatarum F. B. Hymenoptera: 3. Apis mellifica L.; 4. Bombus lapidarius L. C. Lepidoptera: 5. Lycaena semiargus Rott.; 6. Polymmatus phlaeas L.; 7. Vanessa atalanta L.; 8. V. urticae L. Sämtl. sgd.

Mac Leod sah in Belgien Apis, Vespa, Bienen und Schwebfliegen.

Loew beobachtete in Mecklenburg (Beiträge S. 41): A. Diptera: *Muscidae*: 1. Sarcophaga carnaria L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Bombus distinguendus Mor. ♀ ☿ ♂, sgd., ☿ ♀, auch psd.; 3. B. soroënsis F. ♀, sgd. b) *Sphegidae*: 4. Ammophila sabulosa L., sgd.; 5. Cerceris arenaria L. ♂, sgd.

1090. E. campestre L. [H. M., Befr. S. 98, 99; Kerner, Pflanzenleben II. S. 277, 310, 321; Schulz, Beitr. I. S. 42; Knuth, Bijdragen.] — Die Einrichtung der (andromonöcischen) Blüten ist, nach Herm. Müllers Darstellung, derjenigen der vorigen Art sehr ähnlich: die Zwitterblüten sind protandrisch. Das Nektarium ist gleichfalls eine von einem zehnlappigen Walle umschlossene Vertiefung, welche reichlich Nektar absondert und in ziemlicher Tiefe vollständig birgt, denn das Nektarium ist von den fünf steif aufrecht stehenden, oberwärts nach innen umgelegten, etwa 3 mm langen Kronblättern umgeben, welche ihrerseits von den fünf starren, steifgrannigen, äusserst spitzen Kelchblättern noch bedeutend überragt werden. Letztere bilden im Verein mit den gleichfalls starren, stachelspitzigen Hüllblättern einen wirksamen Schutz gegen unberufene Gäste. Der Griffel ragt, wie Schulz zuerst hervorgehoben hat, frühzeitig aus der Blüte hervor, wodurch, wie auch bei voriger Art, der Eindruck von Protogynie hervorgerufen wird. Kerner bezeichnet wohl aus diesem Grunde Eryngium in der That als protogynisch (Pflanzenleben II. S. 310, 321), doch sagt er (a. a. S. 277) in Übereinstimmung mit den obigen Angaben von Müller u. s. w., dass sich im Anfange des Blühens aus sämtlichen Blüten nur pollenbedeckte Antheren, später dagegen nur narbentragende Griffel erheben.

Fig. 160. Eryngium campestre L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *2.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. *3.* Letztere nach Entfernung der Kelch- und Kronblätter, sowie des Griffels. *4.* Kronblatt von der Innenseite. *ov* Fruchtknoten. *s* Kelchblatt. *p* Kronblatt. *a'* aufgesprungene Antheren. *st* Unentwickelte, *st'* entwickelte Narbe. *n* Honigdrüse.

Nach A. Schulz tragen die Dolden erster bis dritter Ordnung meist nur Zwitterblüten, die Dolden vierter Ordnung vorwiegend männliche Blüten.

Als Besucher sah ich pollenfressende Schwebfliegen und saugende Apiden und Falter im botanischen Garten der Ober-Realschule zu Kiel: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L.; 2. Syrphus ribesii L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿; 4. Bombus lapidarius L. ♀; 5. B. terrester L. ♀ ☿. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 6. Pieris rapae L.; 7. Vanessa atalanta L.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyiaarten; 2. Echinomyia fera L.; 3. Lucilia caesar L.; 4. Sarcophaga carnaria L. — sämtlich sgd. b) *Syrphidae*: 5. Eristalis arbustorum L.; 6. E. nemorum L.; 7. E. tenax L.; 8. Helophilus floreus L., alle vier häufig. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 9. Anthrena rosae Pz. ♀; 10. Apis mellifica L. ☿; 11. Halictus cylindricus F. ♂; 12. H. longulus Sm. ♂; 13. Nomada roberjeotiana Pz. ♀. b) *Chrysidae*: 14. Chrysis sp., sgd. c) *Sphegidae:* 15. Ammophila sabulosa L., häufig; 16. Cerceris albofasciata Rossi, einzeln; 17. C. labiata F., häufig; 18. C. variabilis Schrk., nicht selten; 19. Philantus triangulum F.; 20. Salius versicolor Scop. F. ♀; d) *Scoliidae*: 21. Tiphia femorata F. e) *Vespidae*: 22. Odynerus parietum L. ♀; 23. Polistes gallica L., äusserst häufig; 24. P. biglumis L., w. vor. (Die ganze Ordnung sgd.)

Krieger beobachtete bei Leipzig die Goldwespe Hedychrum nobile Scop. und die Grabwespe Ammophila affinis K.

Friese giebt für Ungarn nach Mocsary als häufigen Besucher Nomia femoralis Pall. an.

F. F. Kohl beobachtete in Tirol die Goldwespe: Chrysis rutilans Oliv.

Rössler sah bei Wiesbaden den Falter: Agrotis vestigialis Rott.; Schiner in Österreich: Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia albescens Zett.; 2. Cnephalia bucephala Mg.; 3. Melania bifasciata Mg.; 4. M. volvulus F.; 5. Ocyptera brassicaria Deg.; 6. Sarcophaga grisea Mg.; 7. Sarcophila latifrons Fall.; 8. S. meigeni Schin. b) *Syrphidae*: 9. Merodon analis Mg.; Plateau in Belgien Apis, Syritta, Eristalis arbustorum L. und E. tenax L.

1091. E. Bourgati Gouan. In den Pyrenäen sah Mac Leod diese blauen, zur Klasse **B'** gehörigen Blumen von zwei Hummelarten, einer Eristalis und zwei Musciden besucht.

1092. E. alpinum L. öffnet, nach Christ, die Hüllblätter mit Sonnenaufgang und schliesst sie mit Sonnenuntergang.

1093. E. amethystinum L.

Als Besucher beobachtete v. Dalla Torre in Tirol die Faltenwespe: Vespa norwegica Fabr.; F. F. Kohl daselbst die Faltenwespen: Eumenes pomiformis F., Odynerus dantici Rossi, Polistes gallica L.

1094. E. giganteum M. B. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

Hymenoptera: *Apidae*: Bombus terrester L. ♂, sgd. — Daselbst beobachtete derselbe an

1095. E. planum L.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis tenax L.; 3. Syritta pipiens L.; 4. Syrphus corollae F. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica L. ☿, sgd.

235. Conium L.

Weisse, zu zusammengesetzten Dolden vereinigte Blumen mit freiliegendem Honig. (Denselben biologischen Charakter haben die sämtlichen folgenden Um-

belliferengattungen, doch ist bei einzelnen die Blütenfarbe gelb oder grünlich, selten rötlich.)

1096. C. maculatum L. [H. M., Befr. S. 107; Weit. Beob. I. S. 311; Knuth, Ndfr. Ins. S. 79, 156] möge als Beispiel für die protandrische Blüteneinrichtung, wie sie die meisten Umbelliferen zeigen, dienen. Mehrere hundert kleine, weisse Blüten sind zu einer grossen, zusammengesetzten, strahlenden Dolde vereinigt, wodurch die Pflanze sehr augenfällig wird, zumal die Blütenstände von einem meterhohen Stengel getragen werden. In den ausgeprägt protandrischen Blüten liegen die Staubblätter nach Entfaltung der Knospe anfangs wagerecht und mit noch geschlossenen Antheren zwischen den Blumenkronblättern; dann richten sie sich nacheinander so auf, dass die nach oben aufgesprungenen Staubbeutel über den (noch unentwickelten) Narben stehen. Ist ein Staubblatt abgeblüht, so kehrt der Staubfaden wieder in seine horizontale Lage zurück, und ein anderes, ihm in der Entwickelung folgendes tritt an seine Stelle. Meist sind schon alle Staubblätter völlig abgefallen, wenn die Narben zur Entwickelung gelangen. Sie werden alsdann durch einen 1 mm langen Griffel in die Höhe gehoben, so dass sie nun an der Stelle stehen, wo im ersten (männlichen) Blütenzustande sich die Staubbeutel befanden. Dem vom fleischigen Griffelpolster abgesonderten Honig gehen zahlreiche Insekten (Fliegen, Käfer, Bienen) nach und bewirken dabei Fremdbestäubung.

Fig. 161. Conium maculatum L. (Nach Herm. Müller.)
1. Blüte im Anfange des ersten (männlichen) Zustandes. *2.* Blüte in der Mitte desselben Zustandes. *3.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. *a* Staubblatt, *st* Narbe, *n* Honigdrüse.

Nach Kerner besitzen die Blüten zarten Honigduft, das Kraut dagegen widerlichen Mäusegeruch.

Als Besucher sah ich auf den nordfriesischen Inseln die Honigbiene, mehrere Anthophiliden-Arten, Schwebfliegen (3), Musciden (4) und Meligethes.

H. Müller (1) und Buddeberg (2) geben folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Dermestidae*: 1. Anthrenus pimpinellae F. (1). b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes, häufig (1). c) *Scarabaeidae*: 3. Trichius fasciatus L. (1). d) *Telephoridae*: 4. Cantharis fulva Scop., hld. (1). B. Diptera: a) *Dolichopidae*: 5. Gymnopternus germanus Wied., sgd. (1). b) *Muscidae*: 6. Anthomyiaarten (1); 7. Aricia vagans Fall. (2); 8. Calliphora vomitoria L. (1); 9. Cyrtoneura curvipes Macq., sgd. (1); 10. Lucilia cornicina F. (1); 11. Musca corvina F., sgd. (1); 12. M. domestica L. (1); 13. Phasia analis F. (2); 14. Scatophaga stercoraria L. (1); 15. Sepsis sp. (1). c) *Stratiomydae*: 16. Chrysomyia formosa Scop., sgd. (1); 17. Sargus cuprarius L. (1). d) *Syrphidae*: 18. Chrysogaster coemeteriorum L., sgd. (1); 19. Eristalis arbustorum L. (1); 20. E. nemorum L. (1); 21. Helophilus floreus L. (2); 22. Syritta pipiens L. (2); 23. Syrphus ribesii L., sgd. (1). C. Hemiptera: 24. Graphosoma lineatum L., sgd. (2). D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 25. Anthrena lepida Schenck ♂ (1). b) *Ichneumonidae*: 26. Verschiedene Arten. c) *Sphegidae*: 27. Crabro fossorius L. ♀, hld. (2); 28. C. sub-

terraneus F. ♂ (2); 29. Gorytes campestris Müll. hld. (2); 30. Pompilus gibbus F. ♀ (1). d) *Tenthredinidae*: 31. Hylotoma cyaneocrocea Forst. hld. (2); 32. H. segmentaria Pz., hld. (2); 33. Nematus vittatus L. (1); 34. Tenthredoarten (unbestimmt) (1). E. Neuroptera: 35. Panorpa communis L., hld. (1).

Alfken und Leege beobachteten auf Juist: A. Coleoptera: a) *Alleculidae*: 1. Cteniopus sulphureus L., einzeln. b) *Coccinellidae*: 2. Coccinella septempunctata L., hfg.; 3. C. undecimpunctata L., hfg. B. Diptera: a) *Stratiomydae*: 4. Chrysomyia formosa Scop. b) *Syrphidae*: 5. Syrphus balteatus Deg., hfg. c) *Muscidae*: 6. Lucilia caesar L., s. hfg. C. Hymenoptera: a) *Vespidae:* 7. Odynerus parietum L., mehrfach. b) *Sphegidae*: 8. Crabro (Crossocerus) wesmaëli v. d. L. ♀, mehrfach. c) *Scoliidae*: 9. Tiphia femorata F., selten. D. Neuroptera: *Planipennia*: 10. Chrysopa abbreviata Curt., sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 82) wurden 1 Hummel, 1 Faltenwespe, 1 Blattwespe, 1 Muscide, 1 Schwebfliege und 1 Käfer als Besucher beobachtet.

Friese giebt nach Korleviç für Fiume Anthrena figurata Mor. als seltenen Besucher an.

1097. Smyrnium Olusatrum L.

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola die Braconide Bracon urinator F. und die Hungerwespen Gasteruption granulithorax Tourn. und G. rugulosum Ab.

Plateau bemerkte an den gelblich-grünen Blüten im botanischen Garten zu Gent Calliphora vomitoria L. und Scatophaga sp.

236. Pleurospermum Hoffmann.

1098. P. austriacum Hoffm. ist im Riesengebirge von Schulz (Beitr. II. S. 90) nur mit ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten beobachtet. Selbstbestäubung ist selten und tritt nur ausnahmsweise ein, wenn die Staubblätter zur Zeit der Narbenreife noch aufrecht stehen und ihre Antheren dann noch Pollen führen.

237. Cicuta L.

1099. C. virosa L. Döldchen der Dolden 1. Ordnung, nach Warnstorf, nur mit Zwitterblüten, die der Dolden 2. Ordnung aussen mit zwitterigen, innen mit männlichen Blüten; die der Dolden 3. Ordnung männlich.

Als Besucher beobachtete ich (Bijdragen) 2 saugende Fliegen: Eristalis tenax L. und Lucilia caesar L.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 75) wurden 1 Hummel (häufig), 1 Faltenwespe (häufig), 1 Grabwespe und zahlreiche Fliegen als Besucher beobachtet.

238. Apium L.

1100. A. graveolens L. Nach Kirchner sind die kleinen weisslichen Blüten selbstfertil, vielleicht infolge unvollkommener Protandrie.

Als Besucher beobachtete ich Fliegen: a) *Muscidae*: 1. Scatophaga sp. b) *Syrphidae*: 2. Syritta pipiens L.; 3. Syrphus sp.

239. Petroselinum Hoffmann.

1101. P. sativum Hoffmann. Die gelblich-grünen Blüten sind, nach Schulz, bei Bozen ausgeprägt protandrisch. Henslow bezeichnet sie als homogam. Schulz beobachtete auch Andromonöcie. Nach Warnstorf sind

die Döldchen der Dolden 1. Ordnung zwitterblütig, die der 2. und 3. Ordnung haben aussen Zwitter-, innen männliche Blüten.

Als Besucher beobachtete H. Müller (1) bei Lippstadt und Buddeberg (2) in Nassau:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Cyrtoneura simplex Loew (1); 2. Lucilia cornicina F. (1); 3. Sarcophaga carnaria L. (1). b) *Syrphidae*: 4. Cheilosia sp. (2); 5. Eristalis arbustorum L. (1); 6. E. sepulcralis L. (1); 7. Helophilus floreus L. (1); 8. Syritta pipiens L. (1); 9. Xanthogramma citrofasciata Deg. (1). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 10. Anthrena minutula K. ♀ (2); 11. A. parvula K. ♀ (2); 12. Halictus morio F. ♀, bld. (1). 13. H. nitidus Schenck ♀, hld. (1): 14. Prosopis communis Nyl. (2); 15. P. sinuata Schenck ♀, hld. (1, 2); 16. Sphecodes gibbus L. ♀ ♂ (1, 2); 17. Stelis breviuscula Nyl. ♂ (2). b) *Chalcididae*: 18. Leucaspis dorsigera F., hld. (2). c) *Evaniadae*: 19. Foenus sp. (2). d) *Sphegidae*: 20. Crabro clypeatus Schreb. ♀, hld. (2). e) *Vespidae*: 21. Odynerus parietum L. ♂ (2); 22. Polistes gallica L., bld. (2).

Schletterer verzeichnet für Tirol Halictus levis K. als Besucher; Plateau für Belgien Apis, Eristalis tenax L., Musca domestica L., Lucilia caesar L.

240. Trinia Hffm.

1102. T. glauca Dum. ist, nach Henslow (Or. of fl. str. S. 227) und Schulz (Beitr. II. S. 90, 91, 189), vielfach diöcisch, doch auch androdiöcisch. Nach Schulz finden sich an Stelle der zweigeschlechtigen Blüten auch weibliche.

241. Helosciadium Koch.

1103. H. inundatum Koch. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 78.] — Die Blütchen haben einen Durchmesser von nur 2 mm. In den von mir auf der Insel Föhr beobachteten Pflanzen ist bei ursprünglich schwacher Protandrie spontane Selbstbestäubung möglich. Dieselbe ist von Erfolg.

1104. H. nodiflorum Koch. In den ausgeprägt protandrischen Blüten hört die Honigausscheidung auf, wenn die Antheren vertrocknet sind und beginnt wieder, wenn die Narben sich entwickeln. Nach Abfallen der Kronblätter hört die Nektarbildung endgültig auf.

Dieselben sah Mac Leod in Flandern von 2 Musciden und 1 Netzflügler besucht. (Bot. Jaarb. VI. S. 259—261).

242. Falcaria Rivin.

1105. F. vulgaris Bernh. (F. Rivini Host, F. sioides Ascherson, Sium Falcaria L.). Nach Schulz (Beitr. II. S. 190) andromonöcisch mit ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten, die Dolden erster Ordnung enthalten meist nur Zwitterblüten, diejenigen zweiter Ordnung nur hin und wieder 1 bis 3 männliche Blüten, die dann in der Mitte stehen, sich also zuerst entwickeln. Die ziemlich kleinen und spät blühenden Dolden dritter Ordnung haben nur männliche Blüten.

Nach Warnstorf sind die Döldchen der Dolden erster Ordnung zwitterblütig, die der zweiten Ordnung aussen mit Zwitter-, innen mit männlichen Blüten oder ganz männlich; selten haben sämtliche Dolden Zwitterblüten. — Warnstorf beobachtete Fliegen und Käfer als Besucher.

243. Ammi Tourn.

1106. A. majus L. Die weissen Blüten sind, nach Schulz (Beitr.), andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten.

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola: Hymenoptera: a) *Ichneumonidae*: 1. Trachynotus foliator F. b) *Scoliidae*: 2. Tiphia minuta v. d. L.

244. Aegopodium L.

1107. A. podagraria L. [H. M., Befr. S. 99; Weit. Beob. I. S. 303; Alpenbl. S. 116; Knuth, Ndfr. Ins. S. 78, 155; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 211—254; Loew, Bl. Fl. S. 388, 392.] — Nach Warnstorf sind bei Ruppin die Döldchen der Dolden 1. Ordnung mit Zwitterblüten, die der 2. Ordnung aussen zwitterig, innen männlich. Nach Mac Leod sind in Flandern die Blüten der Dolden 1. Ordnung zwitterig oder (bei schwächeren Pflanzen) zwitterig und männlich, die der Dolden 2. und höherer Ordnung an kräftigen Pflanzen ☿, an schwächern ♂.

Als Besucher beobachtete ich auf der Insel Föhr Schwebfliegen (4), Musciden (3) und Falter (1).

Loew beobachtete in Braunschweig (B.), Schlesien (S.), im Harzgebiet (Hr.) und im Riesengebirge (R.) (Beiträge S. 46):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Callidium violaceum L. (S.); 2. Leptura livida F. (S.); 3. L. sanguinolenta F. (S.); 4. Pachyta octomaculata F. (S.); 5. P. virginea L. (S.); 6. P. quadrimaculata L. (S.); 7. Strangalia arcuata Pz. (S.). b) *Oedemeridae*: 8. Chrysanthia viridis Schmidt. (S.); 9. Oedemera virescens L. (S.). c) *Scarabaeidae*: 10. Hoplia philanthus Sulz. (B.). d) *Telephoridae*: 11. Dasytes niger F., hld. (S.); 12. Dictyoptera rubens Gyll. (S.); 13. Cantharis melanura F. (S.). B. Diptera: a) *Asilidae*: 14. Dioctria flavipes Mg. (B.) b) *Conopidae*: 15. Conops quadrifasciatus Deg. (B.); 16. Sicus ferrugineus L. (B.). c) *Muscidae*: 17. Echinomyia grossa L. (B.); 18 Graphomyia maculata Scop. (B.); 19. Lasiops apicalis Mg. (B.); 20. Macquartia chalybeata Mg. (B.); 21. M. nitida Zett. (B.); 22. Nemoraea erythrura Mg. (B.); 23. N. pellucida Mg. (B.); 24. Siphona cristata Fabr. (B.); 25. Zophomyia tremula Scop. (B.). d) *Pipunculidae*: 26. Pipunculus rufipes Mg. (S.). e) *Stratiomydae*: 27. Chrysomyia formosa Scop. (B.); 28. Odontomyia hydroleon L. (B.); 29. Sargus infuscatus Mg. (B.). f) *Syrphidae*: 30. Brachyopa ferruginea Fall. (S.); 31. Cheilosia variabilis Mg. (B.); 32. Chrysochlamys cuprea Scop. (B.); 33. Chrysogaster coemeteriorum L. (B.): 34. Chrysotoxum festivum L. (B.); 35. Pipiza geniculata Mg. (B); 36. Platycheirus albimanus F. (S.); 37. Syrphus balteatus Deg. (B., S.); 38. S. corollae F. (B.); 39. S. glaucius L. (B.); 40. S. grossulariae Mg. (S.); 41. S. laternarius Mill. (B.); 42. S. linecla Zett. (B.); 43. S. pyrastri L. (B.); 44. S. ribesii L. (B.); 45. Volucella inanis L. (R.); 46. V. pellucens L. (B.). C. Hemiptera: 47. Graphosoma lineatum L. (B.). D. Hymenoptera: a) *Sphegidae*: 48. Cerceris arenaria L. ♂ (S.); 49. Crabro cribrarius L. ♂ (R.); 50. Gorytes mystaceus L. (B.); 51. Mutilla melanocephala F. ♂ (S.); 52. Passaloecus corniger Shuck. (Hr.). b) *Tenthredinidae*: 53. Allantus bicinctus F. (B.); 54. Dolerus pratensis L. (B.); 55. Eriocampa ovata L. (B.); 56. Hylotoma ustulata L. (B.); 57. Tenthredo flava Poda (B.); 58. T. livida L. (B.). c) *Vespidae*: 59. Eumenes coarctata L., sgd. (B.); 60. Polistes gallica L. (R.); 61. Vespa austriaca Pz. ♀, sgd. (S.); 62. Odynerus gracilis Brullé. (S.); 63. O. sinuatus F., sgd. (B.). E. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 64. Argynnis paphia L. (R.).

Ferner in Mecklenburg (Beiträge S. 35): A. Coleoptera: a) *Telephoridae*: 1. Cantharis fulvicollis F.; 2. C. nigricans Müll. b) *Oedemeridae*: 3. Oedemera podagrariae L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 4. Graphomyia maculata Scop., sgd. b) *Syrphidae*: 5. Tropidia milesiformis Fall., sgd. C. Hymenoptera: *Sphegidae*: 6. Crabro peltarius Schreb. ♀.

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Helophilus floreus

L., s. hfg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena nitida Fourcr. ♀, slt.; 3. A. parvula K. ♀, slt.; 4. A. proxima K. ♀, n. slt.; 5. Prosopis communis Nyl. ♀ ♂, hfg.; 6. P. confusa Nyl. ♂, hfd. b) *Tenthredinidae*: 7. Hemichroa alni L. C. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 8. Cetonia aurata L., hfg.; 9. Guorinnus nobilis L. slt.

Auf der Insel Helgoland bemerkte ich (B. Jaarb. VIII. S. 34): Diptera: *Muscidae*: 1. Coelopa frigida Fall., sgd. und pfd.; 2. Fucellia fucorum Fall., dgl.; 3. Lucilia caesar L., w. v.

Sickmann beobachtete bei Osnabrück: Hymenoptera: a) *Mutillidae*: 1. Methoca ichneumonides Ltr. 1 ♂; 2. Mutilla melanocephala F. ♂. b) *Scoliidae*: 3. Tiphia minuta v. d. L., n. hfg. c) *Sphegidae*: 4. Agenia hircana F., nicht hfg.; 5. Ammophila hirsuta Scop., nicht slt.; 6. Ceropales maculatus F., hfg.; 7. Crabro albilabris F., s. hfg.; 8. C. brevis v. d. L., s. hfg.; 9. C. chrysostoma Lep., hfg.; 10. C. clavipes L. Dhlb., n. hfg.; 11. C. fuscitasis H.-Sch., slt.; 12. C. lituratus Pz., slt.; 13. C. peltarius Schreb., s. hfg.; 14. C. planifrons Thoms, s. slt.; 15. C. podagricus v. d. L., hfg.; 16. C. scutellatus Schev., zieml. hfg.; 17. C. sexcinctus F., hfg.; 18. C. spinicollis H.-Sch., hfg.; 19. C. vagabundus Pz., hfg.; 20. C. vagus L., hfg.; 21. C. wesmaëli v. d. L., n. hfg.; 22. Dinetus guttatus F., s. hfg.; 23. Dolichurus corniculus Spin., n. hfg.; 24. Gorytes campestris Müll., selten; 25. G. mystaceus L., hfg.; 26. G. quadrifasciatus F., hfg.; 27. Miscophus bicolor Jur., n. slt.; 28. Nysson maculatus F., zieml. hfg.; 29. N. spinosus Forst., zieml. hfg.; 30. Oxybelus uniglumis L., hfg.; 31. Passaloecus brevicornis A. Mor., selten; 32. Pompilus nigerrimus Scop, hfg.; 33. P. spissus Schiödte, hfg.; 34. P. gibbus F., s. hfg.; 35. Psen atratus Pz., hfg.; 36. P. concolor Dhlb., n. hfg.; 37. Pseudagenia carbonaria Scop., s. hfg.; 38. Salius hyalinatus F., hfg.; 39. S. notatus Rossi, hfg.; 40. S. sepicola Sm., hfg.; 41. Trypoxylon attenuatum Smith, selten; 42. T. clavicerum Lep.; 43. T. figulus L., s. hfg.; Schmiedeknecht in Thüringen Anthrena combinata Chr.; Krieger bei Leipzig die Apiden: 1. Colletes daviesanus K.; 2. Prosopis communis Nyl.; 3. P. hyalinata Sm.; 4. P. pictipes Nyl.; Mac Leod in Flandern Apis, 5 kurzrüsselige Bienen, 28 sonstige kurzrüsselige Hymenopteren, 12 Schwebfliegen, 16 andere Fliegen, 12 Käfer, 1 Falter, 1 Netzflügler (Bot. Jaarb. VI. S. 262—264); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden 1 Biene, Anthrena trimmerana K. ♀.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 76) wurden 1 Grabwespe, 1 Faltenwespe, 2 Schlupfwespen und 2 Musciden als Besucher beobachtet.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1), Buddeberg (2) und Borgstette (3):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Grammoptera ruficornis F. (1); 2. Leptura livida F. (1); 3. Pachyta octomaculata F. (3). b) *Cistelidae*: 4. Cistela murina L. (1). c) *Curculionidae*: 5. Spermophagus cardui Stev. (1). d) *Cleridae*: 6. Trichodes apiarius L. (1). e) *Dermestidae*: 7. Anthrenus pimpinellae F. (1); f) *Elateridae*: 8. Agriotes aterrimus L. (1); 9. Athous niger L. (1); 10. Lacon murinus L. (1). g) *Mordellidae*: 11. Anaspis rufilabris Gyll. (1); 12. A. frontalis L. (1); 13. Mordella aculeata L., sehr häufig (1); 14. M. fasciata F. (1). h) *Nitidulidae*: 15. Cychramus luteus Oliv. (1, 3). i) *Oedemeridae*: 16. Oedemera virescens L. (1). k) *Scarabaeidae*: 17. Cetonia aurata L. (1); 18. Hoplia argentea Poda (1, in den Alpen); 19. Phyllopertha horticola L. (1); 20. Trichius fasciatus L. (1). l) *Telephoridae*: 21. Dasytes flavipes F. (1); 22. Malachius bipustulatus L. (1); 23. Telephorus fuscus L. (1). m) *Trixagidae*: 24. Trixagus fumatus F. (1). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 25. Anthrax flava Mg. (1). b) *Dolichopidae*: 26. Gymnopternus chaerophylli Mg. (1). c) *Empidae*: 27. Empis livida L. (1); 28. E. punctata F. (1). d) *Muscidae*: 29. Anthomyiaarten (1); 30. Aricia obscurata Mg. (1); 31. Echinomyia fera L. (1); 32. Lucilia cornicina F. (1); 33. L. silvarum Mg. (1): 34. Musca corvina F. (1.); 35. Sarcophaga albiceps Mg. (1); 36. Scatophaga stercoraria L (1); 37. S. merdaria F. (1); 38. Sepsis, häufig (1); 39. Zophomyia tremula Scop. (1). e) *Stratiomydae*: 40. Chrysomyia formosa Scop. (1); 41. Sargus cuprarius L. (1); 42. Stratiomys chamaeleon Deg. (1). f) *Syrphidae*: 43. Chrysogaster chalybeata Mg. (1); 44. Ch. coemeteriorum L. (1); 45. Ch. viduata

L. (1); 46. Eristalis arbustorum L. (1); 47. E. nemorum L. (1); 48. E. tenax L. (1); 49. Helophilus floreus L., häufig (1); 50. Melithreptus taeniatus Mg. (1); 51. Pipizella virens F. (1); 52. Syritta pipiens L., zahlreich (1); 53. Syrphus nitidicollis Mg. (1); 54. S. pyrastri L. (1); 55. S. ribesii L. (1); 56. Volucella pellucens L. (3). g) *Therevidae*: 57. Thereva anilis L. (1). h) *Tipulidae*: 58. Pachyrhina crocata L. (1); 59. P. histrio F. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 60. Anthrena albicans Müll., sgd. (1); 61. A. albicrus K. ♀ (1); 62. A. dorsata K. ♀, psd. (1); 63. A. fucata Sm. ♀, sgd. (1); 64. A. fulvago Christ. ♀, psd. (1); 65. A. helvola L. ♀ ♂, psd., sgd. (1); 66. A. parvula K. ♀ ♂ (1); 67. A. pilipes F. ♂, sgd. (1); 68. A. proxima K. ♀, sgd. und psd. (1); 69. Apis mellifica L. ☿, psd. (1); 70. Halictus albipes F. ♀ (1); 71. H. cylindricus F. ♀ (1); 72. H. minutus K. ♀ (1); 73. Prosopis clypearis Schenck ♂ (1); 74. P. communis Nyl. ♂ (1). Sämtl. sgd. b) *Chrysidae*: 75. Hedychrum lucidulum F. ♂, in Mehrzahl (1). c) *Evanidae*: 76. Foenus affectator F. (1); 77. F. jaculator F. (1). d) *Ichneumonidae*: 78. Zahlreiche Arten (1). e) *Sphegidae*: 79. Cerceris variabilis Schrk. ♀ ♂, selten (1); 80. Crabro interruptefasciatus Retz. ♂ (1); 81. C. lapidarius Pz. ♀ (1); 82. C. sexcintus F. ♂ (1); 83. C. vagus L. ♀ (1); 84. Gorytes campestris Müll. ♀♂, nicht selten (1); 85. G. laticintus Schuck. ♀ (1); 86. Myrmosa melanocephala F. ♀ (1); 87. Oxybelus lineatus F. ♂, zahlreich; 88. O. bellus Dhlb. ♂ (1); 89. O. bipunctatus Ol. ♂; 90. O. uniglumis L., sehr zahlreich (1); 91. Philanthus triangulum F. (1); 92. Pompilus minutus Dhlb. ♀ (1); 93. P. nigerrimus Scop. ♀ (3); 94. P. spissus Schdte. ♀ (1). f) *Tenthredinidae*: 95. Abia sericea L. (1); 96. Allantus arcuatus Forst., häufig (1); 97. Hylotoma caeruleopennis Retz. (1); 98. H. melanochroa Gmel. (1); 99. H. rosae L. (1); 100. H. ustulata L. (1); 101. Selandria serva F., häufig (1); 102. Tenthredo atra L. (2); 103. T. bifasciata Klg. (= Allantus rossii Pz.) (1); 104. T. flavicornis F. (1); 105. T. spec. (1). g) *Vespidae*: 106. Odynerus elegans Wsm. ♀ (1); 107. O. quinquefasciatus F. ♀. Sämtl. hld. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 108 Pieris napi L., sgd. (1). E. Neuroptera: 109. Panorpa communis L. (1).

1108. A. alpestre Ledb. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Diptera: *Muscidae*: 1. Chloria demandata F. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena fasciata Wesm. ♀, sgd. und psd.

245. Carum L.

1109. C. Carvi L. — Beketow (Bot. Jb. 1890, I. S. 464) hebt hervor, dass die Protandrie so ausgeprägt ist, dass die Dolde der Hauptachse bereits rein weiblich ist, wenn in den Dolden der Seitenachsen die Blüten sich im männlichen Stadium befinden.

Nach Warnstorf (Nat. V. d. Harzes XI) ist die Primärdolde zwitterblütig oder durch Fehlschlagen der Pollenzellen in den, auf viel kürzeren Filamenten sitzenden, weissen Antheren rein weiblich. Ist die Primärdolde nur weiblich, dann sind die übrigen Dolden zwitterig; häufig der ganze Stock durch Fehlschlagen der Antheren weiblich. Die Pflanze ist bei Ruppin also gynodiöcisch. — Pollen weiss, biscuitförmig, in der Mitte etwas eingeschnürt, mit drei Längsfurchen, etwa 30 μ lang und 12 μ breit.

Als Besucher der Blüten beobachtete ich auf Helgoland (5. 6. 97) Musciden (Lucilia caesar L.), Syrphiden (Eristalis- und Syrphus-Arten), Käfer (Cantharis).

Lindman beobachtete auf dem Dovrefjeld Fruchtreife und als Besucher mehrere Fliegenarten und 1 Biene.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller (Befr. S. 100; Weit. Beob. I. S. 304):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Strangalia atra Laich., hld. b) *Chrysomelidae*: 2. Crioceris duodecimpunctata L. c) *Curculionidae*: 3. Bruchus, zahlreich; 4. Phyllobius oblon-

gus L. d) *Telephoridae*: 5. Anthocomus fasciatus L.; 6. Dasytes flavipes F., hld.; 7. Malachius bipustulatus L.; 8. Telephorus fuscus L., hld; 9. T. lividus L., hld.; 10. T. pellucidus F., hld.; 11. T. rusticus Fall. e) *Mordellidae*: 12. Anaspis rufilabris Gyll.; 13. Mordella pumila Gyll.; 14. M. pusilla Dej., alle drei hld. f) *Staphylinidae*: 15. Tachinus fimetarius Grv., hld.; 16. Tachyporus solutus Er., hld. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 17 Bibio hortulanus L. b) *Empidae*: 18. Empis stercorea L., sgd. c) *Muscidae*: 19. Aricia incana Wiedem.; 20. Cyrtoneura hortorum Fall. ♀; 21. Echinomyia fera L.; 22. Gymnosoma rotundata L.; 23. Luciliaarten; 24. Pyrellia aenea Zett.; 25. Sarcophaga carnaria L. und albiceps Mg.; 26. Scatophaga merdaria F.; 27. Zophomyia tremula Scop. d) *Stratiomydae*: 28. Chrysomyia formosa Scop.; 29. Stratiomys longicornis Scop. e) *Syrphidae*: 30. Chrysotoxum festivum L.; 31. Eristalis aeneus Scop.; 32. E. arbustorum L.; 33. E. horticola Deg.; 34. Helophilus floreus L., sehr häufig; 35. H. pendulus L.; 36. Melanostoma mellina L.; 37. Melithreptus taeniatus Mg.; 38. Pipizella virens F., 39. Platycheirus peltatus Mg.; 40. Pyrophaena spec., sgd.; 41. Syritta pipiens L.; 42. Syrphus ribesii L., sgd. f) *Tipulidae*: 43. Tipula, hld. C. Hemiptera: 44. Ein kleiner Capsus. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 45. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂, sgd.; 46. A. fulvicrus K. ♀, sgd.; 47. A. minutula K. ♀, sgd.; 48. A. nana K. ♂, sgd.; 49. A. nigroaenea K. ♀, sgd.; 50. A. parvula K., sgd. und psd.; 51. Halictus albipes F. ♀, psd.; 52. H. maculatus Smith ♀, sgd., wiederholt; 53. H. sexnotatus K. ♀, psd.; 54. Prosopis brevicornis Nyl. ♂; 55. P. communis Nyl. ♂. b) *Formicidae*: 56. Formica fusca L. ☿; 57. Lasius niger L. ☿; 58. Myrmica rugulosa Nyl. ☿; 59. M. levinodis Nyl. ☿. c) *Ichneumonidae*: 60. Zahlreiche Arten. d) *Pteromalidae*: 61. Unbestimmte Art, hld. e) *Sphegidae*: 62. Pemphreden unicolor F., mehrfach; 63. Crabro lapidarius Pz. ♀; 64. Cr. scutellatus Schev. ♂; 65. Cr. vagabundus Pz. ♀; 66. Gorytes campestris Müll. ♂. f) *Tenthredinidae*: 67. Athalia spinarum F.; 68. Cephus niger Harr. L.; 69. Abia sericea L.; 70. Dolerus pratensis L.; 71. Hylotoma caerulescens F.; 72. H. enodis L.; 73. H. femoralis Klg.; 74. H. rosarum Klg.; 75. Selandria serva F.; 76. Tenthredo bifasciata Klg.; 77. Allantus vespa Retz. E. Lepidoptera: a) *Tineidae*: 78. Adela, sgd. F. Neuroptera: b) *Planipennia*: 79. Sialis lutaria L.

Verhoeff beobachtete auf Norderney: A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Hilara quadrivittata Mg. b) *Dolichopidae*: 2. Dolichopus aeneus Deg. c) *Muscidae*: 3. Anthomyia spec 2 ♂; 4. A. spec., hfg.; 5. A. triquetra Wiedem. 1 ♂; 6. Aricia incana Wiedem.; 7. A. obscurata Mg. 1 ♂; 8. Cyrtoneura hortorum Fall. 1 ♀ 1 ♂; 9. Hylemyia conica Wiedem. 1 ♂; 10. Limnophora quadrimaculata Fall. ♀ ♂; 11. Lucilia caesar L., hfg.; 12. Myospila meditabunda F.; 13. Onesia floralis R.-D.; 14. Psila villosula Mg.; 15. Sarcophaga spec. ♀; 16. Scatophaga stercoraria L. 1 ♀. d) *Syrphidae*: 17. Pipizella virens F. 1 ♂; 18. Syritta pipiens L. 1 ♀. e) *Thereridae*: 19. Thereva anilis L. 1 ♂. f) *Tipulidae*: 20. Pachyrhina scurra Mg. 1 ♀. B. Hymenoptera: *Tenthredinidae*: 21. Nematus spec.; Alfken bei Bremen: *Tenthredinidae*: 1. Allantus temulus Scop.; 2. Arge enodis L.; 3. A. ustulata L.; 4. Dolerus fissus Htg.; 5. Macrophya quadrimaculata F.; 6. Pachyprotasis rapae L.

In den Alpen bemerkte Herm. Müller 7 Dipteren, 4 Hymenopteren und 6 Falter an den Blüten (Alpenbl. S. 116); Schletterer und v. Dalla Torre verzeichnen für Tirol Prosopis borealis Nyl. als Besucher.

Kohl giebt die Grabwespe Crabro scutellatus Schev. als Besucher an; Mac Leod in den Pyrenäen 1 Biene, 2 Fliegen (B. Jaarb. III. S. 413, 414).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 76) wurden 1 Blattwespe, 2 Schlupfwespen, 5 Musciden und mehrere Dolichopodiden als Besucher beobachtet.

246. Pimpinella L.

1110. P. magna L. Nach Schulz (Beitr. I. II. S. 43; S. 82—84, 91, 190) sind die Blüten in Deutschland und Tirol andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Ausserdem beobachteten Gelmi und Schulz in Südtirol eine

ausschliesslich weibliche Form, deren Antheren gänzlich oder teilweise verkümmerten Pollen besitzen und welche im Innern der Döldchen an Stelle der sonst männlichen Blüten geschlechtslose enthält. Nach Gelmi ist der Griffel der Zwitterblüten stets kürzer, an rein weiblichen Blüten dagegen länger als der Fruchtknoten. Dasselbe gilt von P. Saxifraga. Nach Warnstorf sind bei Ruppin die Döldchen der Dolden 1. Ordnung zwitterblütig, die der 2. Ordnung aussen zwitterig, innen männlich, die der 3. Ordnung männlich.

Als Besucher sah H. Müller (Befr. S. 101) in Mitteldeutschland nur 2 Bienen: Anthrena parvula K. ♀, sgd. und psd. und A. rosae Pz. ♀, sgd.; in den Alpen einen Bockkäfer: Pachyta quadrimaculata L. (Alpenbl. S. 116). Sickmann beobachtete bei Osnabrück zwei Grabwespen: 1. Crabro dives Lep., slt.; 2. Mellinus sabulosus F. Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 1 Käfer, an der var. rosea (mit roten Blüten), 1 Blattwespe, 1 Käfer, 6 Fliegen als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 413.)

In den subalpinen Regionen besitzt diese Art gewöhnlich rosenrote Blüten (P. magna β rosea Koch = P. rubra Hoppe), deren Griffel und Narben

A. B. C. D.

Fig. 162. Pimpinelle magna L. var. rosea Koch. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *B.* Stempel derselben. *C.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. *D.* Stempel derselben. (Vergr. 7 : 1.)

bereits im ersten (männlichen) Stadium so entwickelt erscheinen, dass man sie für empfängnisfähig halten könnte, doch erreichen sie erst später ihre volle Grösse.

Als Besucher beobachtete H. Müller 6 Käfer, 7 Fliegen, 2 Hymenopteren, 1 Falter.

v. Dalla Torre und Schletterer verzeichnen als Besucher in Tirol die Furchenbienen: 1. Halictus major Nyl.; 2. H. tetrazonius Klug; 3. H. zonulus Sm.

1111. P. Saxifraga L. [Loew, Bl. Fl. S. 379, 389, 393; H. M., Befr. S. 100; Weit. Beob. I. S. 304; Knuth, Ndfr. Ins. S. 155; Schulz, Beitr. I. S. 44; II. S. 84, 91, 190.] — Nach Gelmi und nach Schulz verhält sich diese Art ebenso wie die Hauptform der vorigen, ist also meist andromonöcisch, hin und wieder auch gynodiöcisch. (Vgl. auch vorige Art.)

Nach Warnstorf sind bei Ruppin die Döldchen der Dolden 1. Ordnung zwitterig, die der 2. Ordnung aussen zwitterig, innen männlich.

Als Besucher sah Lindman auf dem Dovre eine Blattwespe.

Herm. Müller und Buddeberg (2) beobachteten in Westfalen bzgl. Nassau:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura livida F., hld.; 2. Pachyta octomaculata F., häufig (Sld.). b) *Coccinellidae*: 3. Coccinella septempunctata L., auf den Blüten herumkriechend. c) *Chrysomelidae*: 4. Clytra scopolina L. d) *Telephoridae*: 5. Dasytes flavipes F.; 6. Telephorus melanurus F. B. Diptera: a) *Asilidae*: 7. Isopogon brevirostris Mg. b) *Conopidae*: 8. Conops quadrifasciata Deg. c) *Syrphidae*: 9. Eristalis horticola Mg.; 10. Syrphus nitidicollis Mg.; 11. S. pyrastri L. d) *Tabanidae*:

12. Chrysops caecutiens L.; 13. Tabanus micans Mg. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 14. Anthrena fulvescens Sm. ♀; 15. A. parvula K., sgd. und psd.; 16. Sphecodes gibbus L., sgd. b) *Ichneumonidae*: Zahlreiche Arten. c) *Tenthredinidae*: 17. Abia sericea L.; 18. Allantus arcuatus Forst., häufig (1, 2); 19. A. temulus Scop.; 20. Hylotoma rosae L.; 21. Selandria serva F. B. Neuroptera: *Planipennia*: 22. Panorpa communis L.

Schletterer giebt Tiphia femorata F. (Dolchwespe) für Tirol als Besucher an.

Alfken beobachtete bei Bremen:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Chrysotoxum festivum L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Prosopis communis Nyl. ♀ ♂. b) *Sphegidae*: 3. Ceropales maculatus F., s. hfg.; 4. Crabro brevis v. d. L. ♀ ♂. c) *Tenthredinidae*: 5. Allantus arcuatus Forst.; 6. Athalia glabricollis Ths.; Sickmann bei Osnabrück: Hymenoptera: *Sphegidae*: 1. Crabro lituratus Pz.; 2. Gorytes tumidus Pz., n. hfg.; 3. Mellinus sabulosus F., slt.; Alfken auf Juist: A. Coleoptera: *Alleculidae*: 1. Cteniopus sulphureus L., hfg. pfd. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Lucilia caesar L.; 3. Nemoraea radicum F., s. hfg. pfd.; 4. Sarcophaga albiceps Mg. b) *Syrphidae*: 5. Eristalis tenax L.

In Thüringen beobachtete ich (Thür. S. 32):

A. Coleoptera: 1. Judolia cerambyciformis Schrk., häufig; 2. Leptura livida F.; 3. Strangalia melanura L.; 4. Trichius fasciatus L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 5. Aricia serva Mg. b) *Syrphidae*: 6. Syrphus lineola Zett.; 7. Volucella pellucens L. C. Lepidoptera: 8. Zygaena pilosellae Esp.

Loew beobachtete im Riesengebirge (Beiträge S. 48): A. Coleoptera: *Cerambycidae*: 1. Strangalia nigra L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Meigenia floralis Mg. b) *Syrphidae*: 3. Cheilosia oestracea L.; 4. Eristalis rupium F. C. Hymenoptera: *Ichneumonidae*: 5. Unbestimmte Spez.; in Mecklenburg (Beiträge S. 37): Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Prosopis annularis Sm. ♀; 2. Pr. sp. b) *Chrysidae*: Chrysis saussurei Chevr. c) *Vespidae*: 4. Odynerus spinipes L; 5 Pterocheilus phaleratus Pz.; Mac Leod in Flandern 12 kurzrüsselige Hymenopteren, 10 Schwebfliegen, 14 andere Fliegen, Panorpa (B. Jaarb. VI. S. 265, 266); in den Pyrenäen 8 kurzrüsselige Hymenopteren, 4 Käfer, 10 Fliegen als Besucher (A. a. O. III. S. 412, 414).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 47) wurden 1 Blattwespe und zahlreiche Fliegen als Besucher beobachtet.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Coleoptera: a) *Telephoridae*: 1. Rhagonycha fulva Scop., sgd. b) *Nitidulidae*: 2. Epuraea melina Er., sgd.; 3. Meligethes sp., sgd. B. Diptera: a) *Empidae*: 4. Ramphomyia tenuirostris Fall., sgd. b) *Muscidae*: 5. Anthomyia radicum L., sgd., häufig; 6. A. sp., sgd.; 7. Hyetodesia incana W., sgd.; 8. Lucilia caesar L., sgd.; 9. Morellia curvipes Mcq., sgd.; 10. Phorbia floccosa Mcq., sgd.; 11. Anthomyia radicum L., sgd.; 12. Themira minor Hal., sgd., häufig; 13. Lasiops cunctans Mg., sgd. e) *Phoridae*: 14. Phora sp., sgd. d) *Syrphidae:* 15. Cheilosia sp., sgd.; 16. Chrysogaster splendida Mg., sgd.; 17. Eristalis aeneus Scop., sgd., häufig; 18. E. horticola Deg., w. v.; 19. E. tenax L., sgd.; 20. Orthoneura nobilis Fall., sgd.; 21. Sphaerophoria scripta L., sgd.; 22. Syritta pipiens L., sgd.; 23. Syrphus ribesii L., sgd., häufig. e) *Tipulidae*: 24. Boletina sp., sgd.; 25. Sceptonia nigra Mg., sgd.; 26. Sciara sp., sgd., häufig. C. Hemiptera: 27. Anthocoris sp., sgd. D. Hymenoptera: *Ichneumonidae:* 28. 9 unbestimmte Arten. E. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 29. Pieris napi L., sgd.

1112. P. peregrina L.

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola Hymenoptera: a) *Evanidae*: 1. Gasteruption granulithorax Tourn. b) *Ichneumonidae*: 2. Angitia armillata Gr.; 3. Linoceras macrobatus Gr. var. geniculata Krchb.; 4. Mesoleius cruralis Gr. c) *Tenthredinidae*: 5. Cephus (Philoecus) parreyssini Spin.

247. Berula Koch.

1113. B. angustifolia Koch. Alle Dolden mit Zwitterblüten; die mittleren Blüten der Döldchen häufig mit 3 Griffeln. (Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38).

248. Sium L.

1114. S. latifolium L. [H. M., Befr. S. 101; Weit. Beob. I. S. 304; Schulz, Beitr. I. S. 44; II. S. 190; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Kerner, Pflanzenleben II.; Knuth, Rügen; Ndfr. Ins. S. 155.] — Nach Schulz andromonöcisch mit ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten; die Dolden höherer Ordnung vorwiegend oder ganz männlich. Nach Kerner werden die Narben der zuerst aufblühenden, ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten nach dem Abfallen der Antheren durch den in Klümpchen herabfallenden Pollen der sich später entwickelnden männlichen Blüten aus den emporgewachsenen Seitendolden, also durch spontane Fremdbestäubung, befruchtet. Nach Warnstorf sind bei Ruppin die Döldchen der Dolden 1. und 2. Ordnung zwitterig, die der 3. Ordnung aussen zwitterig, innen männlich, oder ganz männlich.

Als Besucher beobachtete de Vries in den Niederlanden die Honigbiene; Mac Leod in Flandern 3 kurzrüsselige Hymenopteren, 4 Schwebfliegen, 4 andere Fliegen, 1 Käfer (B. Jaarb. VI. S. 267); ich auf den nordfriesischen Inseln 2 Schwebfliegen und 1 Muscide; auf der Insel Rügen: A. Coleoptera: a) *Telephoridae*: 1. Cantharis fulva Scop. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Aricia sp.; 3. Graphomyia maculata Scop. ♀. b) *Stratiomydae*: 4. Odontomyia viridula F.; 5. Stratiomys furcata F. ♀. C. Hymenoptera: *Sphegidae*: 6. Gorytes quadrifasciatus F. ♂.

Alfken bemerkte bei Bremen die Schlupfwespe Amblyteles laminatorius Wsm.

Herm. Müller giebt folgende Liste:

A. Coleoptera: a) *Coccinellidae*: 1. Coccinella quatuordecimpunctata L., hld. b) *Mordellidae*: 2. Mordella fasciata F. c) *Scarabaeidae*: 3. Trichius fasciatus L. d) *Telephoridae*: 4. Telephorus melanurus F. B. Diptera: a) *Dolichopidae*: 5. Dolichopus aeneus Deg. b) *Empidae*: 6. Empis spec. c) *Muscidae*: 7. Aricia incana Wied., zahlreich; 8. Calliphora vomitoria L.; 9. Cyrtoneura simplex Loew; 10. Lucilia caesar L.; 11. L. cornicina F.; 12. L. silvarum Mg.; 13. Mesembrina meridiana L., sgd.; 14. Musca corvina F.; 15. Ocyptera brassicaria F.; 16. Sepsis spec.; 17. Tetanocera ferruginea Fall.; 18. Tephritis pantherina Fall., hld., 2 Exemplare. e) *Syrphidae*: 19. Eristalis aeneus Scop.; 20. E. arbustorum L.; 21. E. nemorum L.; 22. Helophilus floreus L.; 23. Syritta pipiens L.; 24. Syrphus ribesii L. d) *Stratiomydae*: 25. Stratiomys riparia Mg. C. Hemiptera: 26. Eine kleine Anthocoris-Art. D. Hymenoptera: *Apidae*: 27. Prosopis variegata F., hld. b) *Ichneumonidae*: 28. Zahlreiche Arten. c) *Sphegidae*: 29. Crabro dives H.-Sch. ♂; 30. Cr. lapidarius Pz. ♂ ♀, wiederholt; 31. Cr. scutellatus Schev. ♂; 32. Cr. vagus L. ♂; 33. Gorytes quadrifasciatus F. ♂, sgd.; 34. Oxybelus uniglumis L., sgd. d) *Tenthredinidae*: 35. Allantus arcuatus Forst.; 36. Athalia rosae L.; 37. Selandria serva F.

Kohl bemerkte in Tirol die Grabwespe Crabro scutellatus Schev. als Besucherin.

249. Conopodium Koch.

1115. C. denudatum Koch.

Als Besucher der weissen Blüten beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen Hymenopteren (5), Käfer (2), Fliegen (17), Falter (2).

250. Bupleurum Tourn.

1116. B. stellatum L. [H. M., Alpenblumen S. 117, 118.] — Die Protandrie ist so ausgeprägt, dass die ganze Dolde zuerst ausschliesslich männlich, dann ausschliesslich weiblich ist; Selbstbestäubung ist daher ausgeschlossen.

Als Besucher beobachtete H. Müller 8 Dipteren- und 8 Hymenopterenarten.

Fig. 163. Bupleurum stellatum L. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *B.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. (Vergr. 7 : 1.)

1117. B. ranunculoides L. [Kirchner, Beitr. S. 31.] — Die orange-gelben, später bräunlichgelben Blüten sind bei Zermatt ausgeprägt protandrisch. Es wurden nur Zwitterblüten beobachtet.

1118. B. longifolium L. Nach Schulz (Beitr. I. S. 46) sind, wie bei allen übrigen deutschen Arten dieser Gattung, die Kronblätter in der Knospe vollständig eingerollt, so dass die Nektarien frei liegen. Auch die Antheren liegen mit eingekrümmten Staubfäden in der Knospe unbedeckt. In dieser Lage verbleiben die Kronblätter auch meist während des Blühens. Erst nach dem Verstäuben der Antheren entwickeln sich die Griffel und zwar oft sehr langsam (wie auch bei den anderen Arten), so dass zwischen dem Beginn des Blühens und der Befruchtung ein bedeutender Zeitraum liegt.

Es wurden nur Zwitterblüten beobachtet.

1119. B. tenuissimum L. Nach H. Schulz (Beitr. I. S. 46) stimmt die Blüteneinrichtung mit voriger überein.

1120. B. falcatum L. Nach Schulz (Beitr. I. S. 46) stimmt die Blüteneinrichtung gleichfalls mit voriger überein.

Die trübgelben Blumen sah H. Müller in Thüringen von folgenden Insekten besucht:

A. Coleoptera: *Mordellidae*: 1. Mordella pumila Gyll., hld., sehr zahlreich. B. Diptera: a) *Bombylidae*: 2. Anthrax flava Mg., sgd. b) *Muscidae*: 3. Gymnosoma rotundata L., hld., einzeln. c) *Syrphidae*: 4. Eristalis arbustorum L., sgd.; 5. Pipizella annulata Macq., sgd.; 6. Syritta pipiens L., sehr zahlreich, sgd. und pfd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 7. Halictus interruptus Pz. ♂, sgd. b) *Ichneumonidae*: 8. Verschiedene Arten, sgd. c) *Tenthredinidae*: 9. Hylotoma rosae L., sgd. d) *Vespidae*: 10. Polistes gallica L.; 11. P. biglumis L., beide sgd.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 2 Hymenopteren als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 412).

1121. B. rotundifolium L. Als Besucher der gelben Blütchen, deren Nektar als glänzende Fläche mit blossem Auge erkennbar ist, beobachtete H. Müller (Weit. Beob. I. S. 304) in Thüringen:

Besucher: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyiaarten; 2. Gymnosoma rotundata L.; 3. Ulidia erythrophthalma Mg., sgd. b) *Stratiomydae*: 4. Chrysomyia formosa Scop. B. Coleoptera: *Curculionidae*: 5. Bruchus olivaceus Germ., hld.; 6. Spermophagus

cardui Stev., hld. C. Hymenoptera: a) *Ichneumonidae*: 7. Verschiedene Arten. b) *Tenthredinidae*: 8. Eine gelbe Art. c) *Sphegidae*: 9. Tiphia minuta v. d. L., sgd. D. Lepidoptera: 10. Lycaena bellargus Rott., sgd. oder versuchend.

251. Oenanthe L.

1122. Oe. fistulosa L. Nach Schulz (Beitr. I. S. 47, 48) sind die Blüten andromonöcisch mit nicht sehr ausgeprägt protandrischen Zwitterblumen; auch kommen einzelne rein männliche Pflanzen vor. Die männlichen Blüten stehen meist am Rande, selten im Innern der Döldchen.

Als Besucher sah H. Müller (Befr. S. 101):

A. Coleoptera: a) *Scarabaeidae*: 1. Trichius fasciatus L. B. Diptera: b) *Empidae*: 2. Empis livida L.; 3. E. rustica Fall. b) *Leptidae*: 4. Atherix ibis F. c) *Muscidae*: 5. Lucilia-Arten. d) *Stratiomydae*: 6. Stratiomys chamaeleon Deg. e) *Syrphidae*: 7. Eristalis arbustorum L.; 8. E. nemorum L.; 9. E. sepulcralis L.; 10. Syritta pipiens L. C. Hymenoptera: *Apidae*: 11. Heriades truncorum L. ♀, sgd.; 12. Macropis labiata F. ♂, sgd.; 13. Prosopis spec.

Mac Leod beobachtete in Flandern eine Schwebfliege (B. Jaarb. VI. S. 270); Schletterer bei Pola die Schlupfwespe Tryphon rutilator Gr.

1123. Oe. aquatica Lmk. (Oe. Phellandrium Lmk., Phellandrium aq. L.). Nach Schulz (Beitr. II. S. 190) andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblumen. Auch Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) bezeichnet die Pflanzen der Umgebung von Ruppin als andromonöcisch: Döldchen der Dolden 1. Ordnung zwitterig oder am Rande mit vereinzelten männlichen Blüten; die der 2. Ordnung zum Teil zwitterig, zum Teil aussen männlich, innen zwitterig, zum Teil ganz männlich; die der 3. Ordnung ganz männlich.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller (Befr. S. 101; Weit. Beob. I. S. 305):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura livida L., zahlreich, sgd., pfd. b) *Chrysomelidae*: 2. Prasocuris phellandrii L. (Blüten fressend). c) *Coccinellidae*: 3. Coccidula rufa Hbst., hld. d) *Elateridae*: 4. Adrastus pallens F. Er. B. Diptera: a) *Muscidae*: 5. Aricia vagans Fall.; 6. Cyrtoneura curvipes Macq. (nach der Bestimmung des Herrn Winnertz), sämtlich sgd.; 7. Lucilia cornicina F. b) *Mycetophilidae*: 8. Sciara thomae L. c) *Stratiomydae*: 9. Odontomyia viridula F. d) *Syrphidae*: 10. Eristalis arbustorum L.; 11. Syritta pipiens L. und andere. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 12. Prosopis variegata F. ♂; 13. Sphecodes gibbus L. ♂. b) *Ichneumonidae*: 14. Verschiedene Arten. c) *Scoliidae*: 15. Tiphia ruficornis Klg. d) *Sphegidae*: 16. Oxybelus bipunctatus Ol. ♀; 17. Pompilus trivialis Dhlb. ♀; 18. P. viaticus L. e) *Tenthredinidae*: 19. Athalia rosae L.; 20. Tenthredo spec. D. Lepidoptera: 21. Vanessa c-album L.

Ich beobachtete auf der Insel Föhr (Weit. Beob. S. 234) 2 saugende Schwebfliegen (Eristalis sp., Syrphus sp.) und Musciden (Musca domestica L., Sarcophaga carnaria L., Scatophaga stercoraria L.); Alfken bei Bremen: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Chrysostoxum festivum L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Anthrena parvula K. ♀. b) *Sphegidae*: 3. Ceropales maculatus F.; 4. Crabro brevis v. d. L. ♀ ♂. c) *Vespidae*: 5. Odynerus parietum L. ♀.

Mac Leod sah in Flandern 6 kurzrüsselige Hymenopteren, 8 Schwebfliegen, 3 Musciden, 1 Käfer, 1 Falter. (B. Jaarb. VI. S. 269).

1124. Oe. peucedanifolia Pollich.

Als Besucher sah Mac Leod in Flandern 1 Tenthredinide, 3 Musciden. (Bot. Jaarb. VI. S. 271).

1125. Oe. crocata L.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 78) wurden 1 Hummel, 1 kurzrüsselige Biene, 1 Faltenwespe, 5 Schwebfliegen und 4 Musciden als Besucher beobachtet. — Loew sah im bot. Garten zu Berlin 2 saugende Schwebfliegen (Syritta pipiens L. und Syrphus ribesii L.).

252. Aethusa L.

1126. Ae. Cynapium L. [H. M., Weit. Beob. I. S. 305; Schulz, Beitr. II. S. 84, 90, 91; Kerner, Pflanzenleben II.; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 35; Knuth, Ndfr. Ins. S. 155.] — Die Zwitterblüten sind, nach Schulz, schwach protandrisch oder homogam, während Kerner sie als protogynisch bezeichnet. Spontane Selbstbestäubung erfolgt regelmässig, indem die Staubfäden sich einwärts biegen.

Nach Warnstorf sind bei Ruppin alle Dolden zwitterblütig, oder die Döldchen 3. Ordnung aussen zwitterig, innen männlich.

Als Besucher sah ich auf den nordfriesischen Inseln 5 Syrphiden, 2 Musciden, 1 Käfer; Buddeberg in Nassau: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Ascia podagrica F., pfd., sehr zahlreich; 2. Helophilus floreus L., hld. und pfd.; 3. Paragus cinctus Schiner et Egg., hld. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Prosopis communis Nyl. ♀; 5. P. obscurata Schenck (punctulatissima Sm.) ♂; 6. P. signata Pz. ♂; 7. P. sinuata Schenck ♂, alle 4 hld. b) *Sphegidae*: 8. Crabro vexillatus Pz. ♂, hld.; 9. Pompilus concinnus Dhlb. ♀, hld. c) *Tenthredinidae*: 10. Allantus temulus Scop. L., hld.; Mac Leod in Flandern 4 Schwebfliegen, 2 Musciden, Trombidium. (Bot. Jaarb. VI. S. 271, 380).

Als Besucher verzeichnet Sickmann von Osnabrück die Grabwespe Pemphredon lugubris Ltr.

253. Foeniculum Tourn.

1127. F. vulgare Miller (F. capillaceum Gilibert, F. officinale Allioni, Anethum Foeniculum L.). Die kleinen, gelben Blüten sind, nach Schulz (Beitr. II. S. 84, 190), andromonöcisch mit ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten. Nach Kerner (Pflanzenleben II.) werden die Narben der zuerst aufblühenden, ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten nach dem Abfallen ihrer Staubblätter durch den in winzigen, krümeligen Klümpchen zusammengeballt herabfallenden Pollen aus den später aufblühenden männlichen Blüten der benachbarten Seitendolden bestäubt (Geitonogamie, s. S. 465).

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin die Vespide: Eumenes coarctatus L.

F. F. Kohl beobachtete in Tirol vier Goldwespen: Chrysis scutellaris Fabr., Chr. distinguenda Spin., Stilbum cyanurum Forst. var. calens Fabr., Hedychrum roseum Rossi und 10 Faltenwespen: Vespa germanica F., V. holsatica Fabr., Polistes gallica L., Eumenes pomiformis F., E. unguiculata Vill., Odynerus inuatus Fabr, O. bifasciatus L., O. parvulus Lep., O. bidentatus Lep., O. modestus Sauss.

Handlirsch giebt als Besucher die Grabwespe Gorytes pleuripunctata Costa an.

Schletterer und v. Dalla-Torre verzeichnen für Tirol als Besucher die Furchenbienen: 1. Halictus albipes F.; 2. H. costulatus Krchb. ♂; 3. H. sexcinctus F. 4. H. vulpinus Nyl.

254. Seseli L.

1128. S. Hippomarathrum L. Nach Schulz (Beitr. I. S. 49) erfolgt die Entwickelung der Dolden sehr langsam. Es sind nur protandrische Zwitterblüten beobachtet. Einzelne Dolden dritter Ordnung kommen nicht zur Fruchtreife.

1129. S. annuum L. Auch hier fand Schulz (a. a. O.) nur protandrische Zwitterblüten.

255. Libanotis Crantz.

1130. L. montana Crtz. (Athamanta Libanotis L., Seseli Lib. Koch). Schulz (Beitr. I. S. 49) fand in den Dolden erster und zweiter Ordnung nur Zwitterblüten. Die nicht immer vorhandenen Dolden dritter Ordnung sind vielfach ganz männlich. Nach Kerner (Pflanzenleben II.) sind die im Tieflande weissen Kronblätter auf den alpinen Höhen an der Unterseite rotviolett gefärbt. In Hohenzollern haben die Blüten eine ins Gelbliche stechende Farbe und sind etwas wohlriechend. X. Rieber (Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. 48. Jahrg. 1892) beobachtete in der Gegend von Haigerloch in Hohenzollern nach der Mitteilung von O. Kirchner folgende Besucher:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura testacea L.; 2. Molorchus minor L.; 3. Strangalia bifasciata Müll.; 4. S. melanura L.; 5. S. quadrifasciata L. b) *Scarabaeidae*: 6. Cetonia aurata L. B. Diptera: 7. 33 Verschiedene Fliegen, deren Spezies nicht mit Sicherheit angegeben werden kann. C. Hemiptera (weder Pollen noch Nektar aufsuchend, da die folgenden Raubinsekten sind): *Pentatomidae*: 8. Carpocors nigricornis F.; 9. Eurydema festivum L.; 10. E. oleraceum L.; 11. Eurygaster hottentotta H.-Sch.; 12. Graphosoma lineatum L.; 13. Palomena prasina L.; 14. Tropicoris rufipes L. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 15. Anthrena hattorfiana F.; 16. Coelioxys rufescens Lep.; 17. Nomada lineola Pz.; 18. N. ochrostoma K. b) *Ichneumonidae*: 19. Amblyteles negatorius F.; 20. A. palliatorius Gr.; 21. Caenocryptus bimaculatus Grav.; 22. Ichneumon sarcitorius L.; c) *Tenthredinidae*: 23. Allantus arcuatus Forst.; 24. A. schaefferi Klg.; 25. A. vespa Retz.; 26. Macrophyia albicincta Schrk.; 27. M. militaris Klg.; 28. M. diversipes Schrk ; 29. Tenthredo fagi Pz.; 30. T. flava Poda; 31. T. dispar Klg. d) *Vespidae*: 32. Odynerus parietum L.; 33. Polistes gallica L. E. *Rhopalocera*: 34. Argynnis paphia L.; 35. Limenitis sibylla L.; 36. Melanargia galatea L.; 37. Syrichthus alveus Hb.; 38. Thecla querqus L.; 39. Vanessa io L.

F. F. Kohl beobachtete in Tirol die Faltenwespe: Odynerus parietum L. Wesm., sowie die Grabwespe: Crabro rhaeticus Aich. et Krchb.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 5 kurzrüsselige Hymenopteren, 1 Falter, 3 Käfer, 9 Fliegen als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 412).

256. Cnidium Cusson.

1131. C. venosum Koch (Seseli venosum Hoffmann). Nach Schulz (Beitr. I. S. 49) andromonöcisch. Während stellenweise nur Zwitterblüten vorkommen, besitzen in anderen Gegenden die Dolden zweiter Ordnung in der Regel einige männliche Blüten, selten sind sie ganz männlich.

257. Athamanta L.

1132. A. cretensis L. Nach Kerner (Pflanzenleben II.) wird die mittelständige Zwitterblüte der Döldchen von scheinzwittrigen männlichen Blüten und weiter nach aussen wieder von Zwitterblüten umgeben.

258. Silaus Besser.

1133. S. pratensis Besser (Peucedanum Silaus L., Seseli pratense Crantz). A. Schulz (Beitr. I. S. 49) beobachtete nur Zwitterblüten.

Als Besucher sah H. Müller (Befr. S. 102):

Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Halictus longulus Sm. ♂, sgd. b) *Sphegidae*: 2. Pompilus viaticus L. ♂, hld. c) *Tenthredinidae*: 3. Allantus nothus Klg.

Krieger beobachtete bei Leipzig die Grabwespe Mellinus sabulosus F. ♀; F. F. Kohl in Tirol die Faltenwespen: Odynerus parietum L., O. trifasciatus Fabr.

259. Meum Tourn.

1134. M. athamanticum Jacquin. Nach Schulz (Beitr. II. S. 84, 85, 190) andromonöcisch mit ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten.

6258. M. Mutellina Gaertner (Phellandrium Mut. L.) [Ricca, Atti XIV, 3; H. M., Alpenbl. S. 116—120; Kerner, Pflanzenleben II.; Schröter, Beitr. in Ber. d. nat. Ges. St. Gallen.] — Die honigduftenden, rosa bis dunkel karminroten Blumen haben, nach Schröter, ausser den stark protandrischen Zwitterblüten auch männliche Blüten, welche meist mit den zweigeschlechtigen auf denselben Stöcken auftreten, ausnahmsweise aber auch in rein männlichen Stöcken vorkommen. Nach Kerner haben die Dolden eine mittlere Zone scheinzwittriger männlicher Blüten.

Fig. 164. Meum Mutellina Gaertn. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *B.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande.

Als Besucher bemerkte Herm. Müller in den Alpen 5 Käfer, 32 Dipteren, 5 Hymenopteren, 9 Falter.

260. Pachypleurum Ledebour.

1135. P. alpinum Ledeb. Nach Ekstam beträgt auf Nowaja Semlja der Durchmesser der stark-protandrischen, zuweilen protogyn-homogamen Blüten, deren Geruch dem von Sambucus ähnlich ist, 1,5—2 mm. Als Besucher wurden dort Fliegen beobachtet.

261. Crithmum L.

1136. C. maritimum L. Bei dieser Art ist, nach Kirchner (Jahresb. d. V. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1892) die den Umbelliferen eigene Protandrie in hohem Grade ausgeprägt. Die kleinen, nur etwa 2 mm im Durchmesser enthaltenden Einzelblüten haben gelblichweisse Kronenblätter, welche immer nach innen eingerollt bleiben; die anfangs ebenfalls nach innen gebogenen Staubblätter spreizen sich während des Aufspringens der Antheren in der gewöhnlichen Weise ab, alsdann vertrocknen sie und fallen samt den Kronenblättern von den Blüten herunter. Jetzt erst entwickeln sich die beiden Griffel, von denen im männlichen Stadium der Blüte noch keine Spur zu erkennen war, und die nur eine sehr geringe Länge erreichen. Gewöhnlich tritt in der ganzen Dolde das weibliche Blütenstadium erst ein, wenn sämtliche Staubblätter und Kronenblätter abgefallen sind, so dass also bei stattfindendem Insektenbesuch immer Kreuzung verschiedener Dolden erfolgen muss. Wegen der weissen Farbe der Griffelpolster in den einzelnen Blüten sehen die Dolden im weiblichen Zustande weisslich-grün aus, und sind unscheinbarer als in dem vorhergehenden männlichen Stadium.

Als Besucher sind von Kirchner Fliegen (auf dem Lido bei Venedig) beobachtet; Plateau bemerkte im botanischen Garten zu Gent Musca domestica L. und eine kleine Hemiptere (Miris sp.).

262. Gaya Gaud.

1137. G. simplex Gd. ist, nach Schulz (Beitr.), andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Nach H. Müller (Alpenbl. S. 120) stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen von Meum Mutellina überein.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller 8 Dipteren.

Fig. 165. Gaya simplex Gd. (Nach Herm. Müller.)
A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande.
B. Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande.

263. Conioselinum Fischer.

1138. C. tataricum Fischer (C. Fischeri Wimmer et Grabowsky). Nach Schulz (Beitr. II. S. 190) andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp., sgd.; 2. Chloria demandata F.; 3. Pyrellia cadaverina L.; 4. Sarcophaga carnaria L. b) *Syrphidae*: 5. Eristalis arbustorum L., sgd.; 6. E. nemorum L.; 7. E. tenax L., sgd.; 8. Helophilus floreus L., sgd.; 9. Syritta pipiens L., sgd. B. Hymenoptera: *Sphegidae*: 10. Oxybelus bipunctatus Oliv. ♀ ♂.

264. Levisticum Koch.

1139. L. officinale Koch (Ligusticum Levisticum L).

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp., sgd. b) *Syrphidae*: 2. Helophilus trivittatus F.; 3. Syrphus

pyrastri L., sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae:* 4. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd. b) *Sphegidae:* 5. Crabro cribrarius L. ♂. — von Dalla Torre beobachtete in Tirol Bombus terrester L.; F. F. Kohl daselbst die Faltenwespe Ancistrocerus parietum L.

265. Ligusticum L.

1140. L. pyrenaicum Gouan.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen 17 kurzrüsselige Hymenopteren, 16 Syrphiden, 26 Musciden und Empiden; Loew im bot. Garten zu Berlin 1 Schwebfliege (Eristalis arbustorum L.).

1141. L. commutatum Rgl. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

Hymenoptera: *Apidae*: Bombus terrester L. ☿, sgd.

266. Selinum L.

1142. S. pyrenaeum Gouan. (Angelica pyrenaea Sprengel).

Als Besucher der grünlichen Blüten beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen 1 Käfer und 2 Fliegen.

1143. S. carvifolia L. (Angelica carvifolia Sprengel). Nach Schulz (Beitr. I. S. 49; II. S. 190) andromonöcisch mit ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten, von denen aber viele nicht zur Reife kommen. Die Dolden zweiter Ordnung sind oft ganz männlich. Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) sind bei Ruppin die Döldchen der Dolden 1. Ordnung zwitterig, die der 2. Ordnung aussen zwitterblütig, innen mit männlichen Blüten.

Als Besucher beobachtete Loew in der Schweiz (Beiträge S. 56): Hymenoptera: a) *Ichneumonidae*: 1. Unbestimmte Spez. b) *Tenthredinidae*: 2. Tenthredo sp.

Sickmann giebt für Osnabrück die schmarotzende Grabwespe Ceropales maculatus F. an.

267. Ostericum Hoffmann.

1144. O. palustre Besser (O. pratense Hoffmann, Angelica pratensis M. B.) ist, nach Schulz (Beitr. II. S. 190), gleichfalls andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten.

268. Angelica L.

1145. A. silvestris L. [Schulz, Beitr. I. S. 50.] — Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) sind bei Ruppin die Döldchen der Dolden 1. und 2. Ordnung zwitterig, die der 3. Ordnung aussen zwitterig, innen männlich, oder sämtliche Dolden durch Fehlschlagen der Staubbeutel weiblich.

Herm. Müller (Befr. S. 101; Weit. Beob. I. S. 305) giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Coccinellidae*: 1. Coccinella septempunctata L., sgd.; 2. C. quatordecimpunctata L., sgd. b) *Dermestidae*: 3. Anthrenus pimpinellae F. c) *Nitidulidae*: 4. Meligethes, häufig. d) *Scarabaeidae*: 5. Trichius fasciatus L., hld. e) *Telephoridae*: 6. Telephorus melanurus F. B. Diptera: *Muscidae*: 7. Echinomyia fera L.; 8. Lucilia silvarum L.; 9. Mesembrina meridiana L.; 10. Sarcophaga spec.; 11. Scatophaga merdaria F.; 12. S. stercoraria L.; 13. Tachina larvarum L. b) *Syrphidae*: 14. Eristalis pertinax Scop.; 15. Helophilus floreus L.; 16. Pipizella virens F.; 17. Syritta pipiens L. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 18. Anthrena pilipes F. ♀; 19. Prosopisarten, sgd. b) *Evanidae*:

20. Foenus affectator F. c) *Ichneumonidae*: 21. Verschiedene Arten. d) *Sphegidae*: 22. Crabro lapidarius Pz. ♂ ♀, häufig; 23. Philanthus triangulum F. e) *Tenthredinidae*: 24. Athalia rosae L.; 25. Tenthredoarten. f) *Vespidae*: 26. Odynerus debilitatus Sauss.; 27. Vespa rufa L. ☿, sgd. D. Lepidoptera: 28. Argynnis paphia L. (sgd.?). E. Neuroptera: 29. Panorpa communis L., hld.

In den Alpen beobachtete Herm. Müller 4 Käfer, 1 Muscide, 2 Wespen in den Blüten. (Alpenbl. S. 120).

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Diptera: a) *Leptidae*: 1. Thereva nobilis F., sgd. b) *Muscidae*: 2. Cyrtoneura hortorum Fall., hfg.; 3. Frontina laeta Mg.; 4. Graphomyia maculata Scop., hfg.; 5. Nomoraea radicum F., hfg.; 6. Onesia sepulcralis Mg., hfg. c) *Syrphidae*: 7. Cheilosia variabilis Pz.; 8. Chrysotoxum bicinctum L. ♀; 9. Eristalis intricarius L., s. hfg.; 10. Sericomyia borealis Fall., s. hfg.; 11. Syrphus balteatus Deg., s. hfg.; 12. S. corollae F., s. hfg.; 13. S. pyrastri L., hfg.; 14. Volucella bombylans L. B. Hymenoptera: a) *Ichneumonidae*: 15. Amblyteles occisorius F.; 16. Banchus falcator F., n. hfg.; 17. Metopius micratorius Gr.; 18. Ophion ramidulus Gr.; 19. Phygadeuon cephalotes Gr. b) *Sphegidae*: 20. Crabro cribrarius L. ♀ ♂, s. hfg.; 21. C. fuscitarsis H.-Sch. ♀, s. slt.; 22. C. vagus L. ♀, s. hfg. c) *Tenthredinidae*: 23. Abia sericea L., slt. d) *Vespidae*: 24. Odynerus parietum L. ♂, s. hfg.; 25. O. sinuatus F. ♂, slt.

Handlirsch giebt als Besucher an die Fossorien: 1. Gorytes bicinctus Rossi; 2. G. quadrifasciatus F.; 3. G. quinquecinctus F.

v. Dalla Torre beobachtete in Tirol die Faltenwespe: Leionotus minutus Fabr.

Loew beobachtete im Riesengebirge (Beiträge S. 47): A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Pachyta octomaculata F.; 2. P. quadrimaculatus L.; 3. Strangalia armata Hbst. b) *Scarabaeidea:* 4. Trichius fasciatus L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 5. Echinomyia fera L.; 6. E. grossa L. b) *Mycetophilidae*: 7. Sciara thomae L. c) *Syrphidae*: 8. Eristalis nemorum L.; 9. Syrphus cinctellus Zett. ♂; 10. S. glaucius L.; 11. Vollucella pellucens L. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 12. Psithyrus rupestris F. ♀, sgd. b) *Tenthredinidae*: 13. Rhogogastera viridis L. c) *Vespidae*: 14. Vespa rufa L. ☿, sgd. D. Neuroptera: 15. Panorpa communis L.; derselbe in der Schweiz (Beiträge S. 55): A. Diptera: *Tabanidae*: 1. Tabanus infuscatus Lw. (?). B. Hymenoptera: *Sphegidae*: 2. Crabro cribrarius L. ♀; 3. Gorytes campestris Müll.

Sickmann beobachtete bei Osnabrück: A. Hymenoptera: a) *Sphegidae*: 1. Ceropales maculatus F., einzeln; 2. Crabro cribrarius L., s. hfg.; 3. C. dives H.-Sch., selten; 4. C. sexcinctus v. d. L., hfg.; 5. C. vagus L., s. hfg.; 6. Gorytes bicinctus Rossi, 1 ♂; 7. G. laticinctus Shuck., n. hfg.; 8. G. quadrifasciatus F.; 9. G. quinquecinctus F., selten; 10. Mellinus sabulosus F.; 11. Mimesa atra Pz.; 12. Pemphredon unicolor F.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden Apis mellifica L. ☿, 1 Hummel, Bombus terrester L. ☿, 1 Schmarotzerhummel, Psithyrus vestalis Fourcr. ♀, 1 Faltenwespe, Vespa germanica F. ☿, und 1 Grabwespe, Crabro vagus L. ♀; Mac Leod in Flandern Apis, 9 kurzrüsselige Hymenopteren, 10 Schwebfliegen, 11 andere Fliegen, 2 Käfer, Panorpa (Bot. Jaarb. VI. S. 273, 274, 380); derselbe in den Pyrenäen 8 Hymenopteren, 5 Käfer, 4 Fliegen (A. a. O. III. S. 407, 408).

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Diptera: a) *Chironomidae*: 1. Chironomus sp., sgd.; 2. Ch. (Cricotopus) tremulus L., sgd. b) *Muscidae*: 3. Anthomyia radicum L., sgd.; 4. A. sp., sgd.; 5. Caricea tigrina F., sgd.; 6. Aricia incana Wied., sgd.; 7. A. lucorum Fall., sgd., häufig; 8. Lucilia caesar L., sgd., häufig; 9. L. sericata Mg., w. v.; 10. Cyrtoneura curvipes Mcq., w. v.; 11. Mydaea sp., sgd.; 12. Myobia inanis Fall., sgd.; 13. Sarcophaga sp., sgd.; 14. Scatophaga stercoraria L., sgd.; 15. Spilogaster communis R-D., sgd. c) *Mycetophilidae*: 16. Glaphyroptera fasciola Mg., sgd.; 17. Sceptonia nigra Mg., sgd. d) *Phoridae*: 18. Phora sp., sgd. e) *Syrphidae*: 19. Cheilosia oestracea L., sgd.; 20. Eristalis horticola Deg., sgd.;

21. E. pertinax Scop., sgd., häufig; 22. Platycheirus peltatus Mg., sgd. B. Hemiptera: 23. Anthocoris sp., sgd.; 24. Calocoris fulvomaculatus Deg., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 25. Bombus terrester L., sgd.; 26. Halictus rubicundus Chr., sgd.; 27. Prosopis brevicornis Nyl., sgd. b) *Ichneumonidae*: 28. Acht unbestimmte Arten. c) *Tenthredinidae*: 29. Selandria serva F., sgd. d) *Vespidae*: 30. Vespa silvestris Scop., sgd., häufig. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 31. Polyommatus phlaeas L., sgd.

Lindman bemerkte auf dem Dovrefjeld zahlreiche Fliegen und einige Bienen.

269. Archangelica Hoffmann.

1146. A. officinalis Hoffm. (Angelica Archangelica L.). Die Zwitterblüten sind stark protandrisch, so in Tirol und Mitteldeutschland nach Schulz (Beitr. II. S. 190), in Grönland nach Warming. An den ersteren Standorten andromonöcisch und zwar die Dolden zweiter Ordnung zum Teil, die Dolden dritter Ordnung ganz männlich.

Als häufige Besucher sah Plateau Apis, Chrysis ignita L., Odynerus quadratus Pz. (?), Calliphora, Musca, Lucilia.

270. Peucedanum L.

1147. P. Cervaria Cusson. Nach Schulz (Beitr. I. S. 50, 51) andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten; manchmal überwiegen letztere, manchmal die männlichen. Die Dolden zweiter Ordnung enthalten teils nur männliche, teils nur zwitterige, teils nur beide Arten von Blüten. Wenn Dolden dritter Ordnung vorhanden sind, enthalten sie nur männliche Blüten.

Als Besucher beobachtete H. Müller (Befr. S. 102) in Thüringen:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Strangalia bifasciata Müller. b) *Chrysomelidae*: 2. Clythra scopolina L. B. Diptera: a) *Bombylidae*: 3. Anthrax maura L. b) *Muscidae*: 4. Gymnosoma rotundata L., sehr zahlreich; 5. Phasia analis F., einzeln; 6. Ph. crassipennis F., häufig. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 7. Anthrena minutula K. ♀, zahlreich, psd.; 8. Halictus leucozonius Schrk. ♂ ♀, sgd. und psd.; 9. H. quadricinctus F. ♀, sgd.; 10. Megachile lagopoda L. ♀, ein einziges Mal, sgd. b) *Chrysidae*: 11. Hedychrum lucidulum F. ♂ ♀. c) *Sphegidae*: 12. Ammophila sabulosa L.; 13. Cerophales maculatus F. ♀; 14. C. variegatus F. ♀ ♂; 15. Crabro cribrarius L. ♀ ♂, häufig; 16. Cr. vagus L. ♀; 17. Nysson maculatus F. ♀; 18. Pompilus viaticus L. ♂; 19. Priocnemis bipunctatus F. ♀; 20. P. obtusiventris Schiödte ♀; 21. Psammophila viatica L. ♂; 22. Tachyphex nitidus Spin. ♀; 23. T. pectinipes L. ♀; 24. Tiphia femorata F., sehr zahlreich — sämtlich hld. d) *Vespidae*: 25. Polistes biglumis L.; 26. P. gallica L.

Kohl giebt als häufigen Besucher in Tirol die Grabwespe Crabro cribrarius L. ♀ ♂ an.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Graphomyia maculata Scop. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis arbustorum L., sgd.; 3. E. nemorum L., sgd.; 4. E. tenax L., sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 5. Prosopis sp. ♀, sgd. b) *Tenthredinidae*: 6. Allantus viennensis Pz.

1148. P. Oreoselinum Moench. (Athamanta Or. L.). Nach Schulz (Beitr. I. S. 52) andromonöcisch mit ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten; meist überwiegen die männlichen Blüten. Die Dolden 1. Ordnung enthalten meist zweigeschlechtige, selten nur männliche Blüten; im letzteren Falle sind die Dolden 2. Ordnung nur zwitterig; sind Dolden 3. Ordnung vorhanden, so sind sie männlich. Auch Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) fand bei Ruppin

die Döldchen der Dolden 1. Ordnung zwitterig, die übrigen fast stets männlich, nur hin und wieder mit einer Zwitterblüte aussen an den Döldchen.

Als Besucher beobachtete Loew in Brandenburg (B.) und Mecklenburg (M.) (Beiträge S. 37):

A. Coleoptera: a) *Alleculidae*: 1. Cteniopus sulphureus L. (B.). b) *Oedemeridae*: 2. Oedemera flavescens L. ♂ (B.); 3. O. flavipes F. ♂ (B.); 4. O. lurida Marsh. (B.); 5. O. subulata Oliv. ♀ (B.); 6. O. podagrariae L. (B.); 7. O. virescens L. (B.). c) *Telephoridae*: 8. Dasytes flavipes F. (B.); 9. Rhagonycha melanura F. (B.). B. Diptera: a) *Muscidae*: 10. Cynomyia mortuorum L. (M.); 11. Exorista lucorum Mg. (M.); 12. Olivieria lateralis F. (M.). b) *Syrphidae*: 13. Eumerus ovatus Lw. ♀ (M.). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 14. Colletes daviesanus K. ♀, sgd. (M.); 15. C. fodiens K. ♀, sgd. (M.). b) *Ichneumonidae*: 16. Unbestimmte Spec. (B.). c) *Scoliidae*: 17. Tiphia minuta v. d. L. ♀ (B.). d) *Vespidae*: 18. Odynerus trifasciatus F. (M.). Derselbe beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 56: A. Coleoptera: a) *Cleridae*: 1. Trichodes apiarius L. b) *Scarabaeidae*: 2. Cetonia aurata L. var. lucidula; 3. Hoplia praticola Duft. B. Diptera: a) *Muscidae*: 4. Ocyptera brassicaria F. b) *Stratiomydae*: 5. Stratiomys chamaeleon Deg.; 6. S. longicornis Scop. c) *Syrphidae*: 7. Syrphus diaphanus Zett. (?). d) *Tabanidae*: 8. Tabanus bromius L.; 9. T. infuscatus Lw. C. Hymenoptera: *Tenthredinidae*: 10. Allantus viduus Ross.; 11. Hylotoma berberidis Schrk.; 12. Tenthredo sp.

H. Müller beobachtete bei Kitzingen: Lepidoptera: *Sphingidae*: Zygaena meliloti Esp., sgd. oder versuchend; Rössler bei Wiesbaden gleichfalls einen Falter: Chauliodes iniquellus Wck.

1149. P. officinale L. ist, nach Schulz (Beitr. II. S. 190) andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten.

1150. P. venetum K. besitzt, nach Schulz (Beitr. II. S. 85, 90) stark protandrische Zwitterblüten; rein männliche Blüten hat derselbe nicht bemerkt.

1151. P. alsaticum L. Nach Schulz (Beitr. II. S. 190) andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten.

1152. P. palustre Moench. (Selinum pal. L., Thysselinum pal. Hoffmann). Nach Schulz (Beitr. II. S. 190) gleichfalls andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten.

Als Besucher sah Herm. Müller (Weit. Beob. I. S. 306) bei Lippstadt:

A. Diptera: a) *Bibionidae*: 1. Dilophus vulgaris Mg., hfg. b) *Muscidae*: 2. Aricia sp.; 3. Sepsis sp. c) *Syrphidae*: 4. Eristalis arbustorum L., hld.; 5. Helophilus floreus L., hld. B. Coleoptera: *Telephoridae*: 6. Dasytes flavipes F., hld.; 7. Telephorus melanurus F., hld. C. Hymenoptera: a) *Ichneumonidae*: 8. Verschiedene Arten. b) *Sphegidae*: 9. Crabro brevis v. d. L. ♂, in Mehrzahl sgd. c) *Apidae*: 10. Prosopis clypearis Schenck ♂, sgd.; Loew in Schlesien (Beiträge S. 30): A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Strangalia armata Hbst. b) *Telephoridae*: 2. Dasytes flavipes F., hld. c) *Nitidulidae*: 3. Meligethes sp. B. Diptera: *Syrphidae*: 4. Eristalis arbustorum L., sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Argynnis aglaja L., sgd.; 6. A. pandora S. V., sgd.; 7. A. paphia L., sgd.

1153. P. Ruthenicum M. B.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: *Coccinellidae*: 1. Coccinella bipunctata L., hld.; 2. C. septempunctata L., hld. B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Anthomyia sp., sgd.; 4. Chloria demandata F.; 5. Pyrellia cadaverina L.: 6. Sarcophaga carnaria L. b) *Syrphidae*: 7. Eristalis arbustorum L.; 8. E. nemorum L., sgd.; 9. Helophilus floreus L., sgd.; 10. Syritta pipiens L., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 11. Prosopis armillata Nyl. ♀, sgd.; 12. P. sp. ♀, sgd. b) *Sphegidae*: 13. Crabro vexillatus Pz. ♀; 14. Oxybelus bipunctatus Oliv. ♀ ♂.

271. Tommasinia Bert.

1154. T. verticillaris Bert.

Als Besucher beobachtete Loew (Bl. Fl. S. 242) im botanischen Garten zu Berlin:

A. Coleoptera: *Telephoridae*: 1. Anthocomus equestris F., hld. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Eristalis nemorum L., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.

272. Ferulago L.

1155. F. monticola Boiss. et Heldr. Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin:

A. Coleoptera a) *Coccinellidae*: 1. Coccinella septempunctata L. b) *Dermestidae*: 2. Anthrenus scrophulariae L., hld. B. Diptera: *Bibionidae*: 3. Bibio hortulanus L. ♀, hld. C. Hymenoptera: *Tenthredinidae*: 4. Hylotoma berberidis Schrank ♀. — Daselbst beobachtete Loew an

1156. F. silvatica Rchb.: Syritta pipiens L., sgd.

273. Imperatoria L.

1157. I. Ostruthium L. (Peucedanum Ost. Koch.). Nach Schulz (Beitr. II. S. 190) andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Nach H. Müller stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen von Gaya überein.

Als Besucher beobachtete Loew (Bl. Fl. S. 396) in den Alpen (im Heuthal) eine Fliege: Tabanus borealis F. ♂; Herm. Müller in den Alpen (am Fusse des Piz Alv) 9 Käfer, 11 Dipteren, 7 Hymenopteren, 1 Falter, 1 Neuropteron (Alpenbl. S. 121).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: *Dermestidae*: 1. Anthrenus scrophulariae L., hld. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis nemorum L., sgd.; 4. Syritta pipiens L. C. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthrena schrankella Nyl. ♀, sgd. und psd.

274. Anethum Tourn.

1158. A. graveolens L. (Peucedanum grav. Baillon). Die kleinen, gelben, honigarmen, aber stark duftenden, nach Schulz (Beitr. II. S. 85, 90, 91) homogamen und zwitterigen Blüten erhalten starken Insektenbesuch, der vorwiegend aus Fliegen und Hymenopteren, selten aus Käfern besteht. Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) sind bei Ruppin die Döldchen der Dolden 1. Ordnung zwitterig, die der 2. und 3. Ordnung aussen mit Zwitter- innen mit männlichen Blüten.

Herm. Müller (Befr. S. 102) giebt folgende Besucherliste:

A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Anthrax maura L. b) *Muscidae*: 2. Cyrtoneura curvipes Macq. und simplex Loew (Beide nach der Bestimmung des Herrn Winnertz); 3 Gymnosoma rotundata L., häufig; 4. Lucilia cornicina F.; 5. Musca corvina F.; 6. Sepsis, häufig. c) *Stratiomydae*: 7. Chrysomyia formosa Scop., sgd. d) *Syrphidae*: 8 Cheilosia scutellata Fall.; 9. Eristalis arbustorum L.; 10. E. nemorum L.; 11. E. sepulcralis L.; 12. E. tenax L. 13. Syritta pipiens L.; 14. Syrphus pyrastri L. (alle hld.). e) *Tipulidae*: 15. Tipula sp. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 16. Anthrena dorsata K. ♀, psd.; 17. A. parvula K. ♀, psd.; 18. Prosopis armillata Nyl. ♂ (Teckl., Borgstette); 19. Pr.

communis Nyl. ♀ ♂ (Teckl., Borgstette); 20. Pr. sinuata Schenck ♂ ♀; 21. Sphecodes gibbus L. ♂ ♀, häufig. b) *Chrysidae*: 22. Chrysis bidentata L. ♀; 23. Chr. ignita L. ♀; 24. Hedychrum lucidulum F. ♀ ♂, nicht selten. c) *Evanidae*: 25. Foenus affectator F.; 26. F. jaculator F. d) *Formicidae*: 27. Nicht selten. e) *Ichneumonidae*: 28. Zahlreiche Arten. f) *Scoliidae*: 29. Tiphia femorata F. ♀. g) *Sphegidae*: 30. Cemonus unicolor F. ♀; 31. Crabro dentricrus H.-Sch.; 32. Cr. podagricus H.-Sch. ♀; 33. Cr. sexcinctus F. ♂; 34. Cr. vexillatus Pz. ♀; 35. Cr. wesmaeli v. d. L. ♂; 36. Mutilla melanocephala F.; 37. Oxybelus uniglumis L., häufig; 38. Pompilus cinctellus Spin. ♀; 39. P. neglectus Dhlb. ♀; 40. Psen atratus Pz. ♀ ♂; 41. Tachytes pectinipes L. ♀; 42. Trypoxylon clavicerum Lep. ♀. h) *Tenthredinidae*: 43. Mehrere Tenthredoarten. i) *Vespidae*: 44. Eumenes pomiformis F. ♂; 45. Odynerus debilitatus Sauss.; 46. O. parietum L.; 47. Polistes gallica L.

Sickmann beobachtete bei Osnabrück: Hymenoptera: *Sphegidae*: 1. Crabro lituratus Pz., selten.

Nach Marshall (in André Spéc. des hym. d'Eur. IV. S. 563) findet sich die Braconide Agathis umbellatarum Nees besonders auf Anethum graveolens.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 28—29):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura livida F., hld. b) *Scarabaeidae*: 2. Cetonia aurata L., hld. c) *Telephoridae*: 3. Rhagonycha melanura F., hld. d) *Nitidulidae*: 4. Meligethes sp. e) *Silphidae*: 5. Necrophorus vespillo L., anfliegend. B. Diptera: a) *Musidae*: 6. Anthomyia sp., sgd.; 7. Gymnosoma rotundata L., sgd.; 8. Lucilia caesar L., sgd.; 9. Phasia analis F., sgd.; 10. P. crassipennis F., sgd. b) *Mycetophilidae*: 11. Sciara thomae L. c) *Stratiomydae*: 12. Chrysomyia formosa Scop., sgd.; 13. Stratiomys chamaeleon Deg., sgd. d) *Syrphidae*: 14. Eristalis nemorum L., sgd.; 15. Helophilus floreus L., sgd.; 16. Melithreptus scriptus L., sgd.; 17. Syritta pipiens L., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 18. Anthrena gwynana K. f. bicolor F. ♀, sgd.; 19. A. lucens Imh. ♀, sgd. und psd.; 20. A. pilipes F. ♂, sgd.; 21. A. propinqua Schck. ♀, sgd.; 22. A. tibialis K. ♂ (?); 23. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 24. Halictus sexnotatus K. ♀, sgd.; 25. Sphecodes gibbus L. ♂, sgd. b) *Chrysidae*: 26. Chrysis viridula L. c) *Ichneumonidae*: 27. Unbestimmte Spezies. d) *Sphegidae*: 28. Cerceris arenaria L., sgd.; 29. Crabro albilabris F., sgd.; 30. C. subterraneus F., sgd.; 31. C. vexillatus Pz., sgd.; 32. Oxybelus lineatus F. ♀, sgd.; 33. O. mucronatus F. ♂ ♀, sgd.; 34. O. pulchellus Gerst. ♂, sgd.; 35. O. uniglumis L. ♂, sgd.; 36. Pompilus viaticus L., sgd. e) *Scoliidae*: 37. Tiphia femorata F. ♀, sgd. f) *Tenthredinidae*: 38. Hylotoma ciliaris L. var. corrusca Zadd.; 39. Tenthredo sp. g) *Vespidae*: 40. Odynerus parietum L., sgd.; 41. Polistes gallica L., sgd.; 42. Vespa germanica F. ☿, sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 43. Epinephele janira L., sgd.; 44. Polyommatus virgaureae L., sgd.

275. Pastinaca Tourn.

1159. P. sativa L. Die gelben Blüten sind, nach Schulz (Beitr. II. S. 85, 93, 190) andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Die Dolden erster Ordnung sind zwitterig oder mit einer mittelständigen männlichen Blüte oder auch mehreren solchen in der Mitte der Dolde; die Dolden 2. Ordnung sind häufig aussen zwitterig, innen männlich, zuweilen auch ganz zwitterig; die Dolden höherer Ordnung enthalten zahlreichere männliche Blüten. Rein männliche Dolden sind selten. Auch nach Warnstorf sind bei Ruppin die Döldchen der Dolden 1. Ordnung zwitterig, die der 2. Ordnung aussen zwitterig, innen männlich, die der 3. fast ganz männlich.

Die gelben Blüten werden nach Müller von Käfern nicht gern besucht; dagegen werden, nach Kerner, besonders Dungfliegen durch dieselben angelockt.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) (Befr. S. 102; Weit. Beob. I. S. 306):

A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Anthra flava Mg. (1). b) *Muscidae*: 2. Dexia rustica F. (1); 3. Lucilia silvarum Mg. (1); 4. Onesia sepulcralis Mg (1); 5. Sarcophaga carnaria L. (1). c) *Syrphidae*: 6. Chrysotoxum bicinctum L. (1); 7. Syritta pipiens L., pfd. (1, 2). B. Hymenoptera: a) *Ichneumonidae*: 8. Zahlreiche Arten (1). b) *Scoliidae*: 9. Tiphia femorata F. (1). c) *Sphegidae*: 10. Crabro sexcinctus F. ♂ (1); 11. Mutilla europaea L. ♀ (1); 12. M. melanocephala F. ♂ (2). d) *Tenthredinidae*: 13. Mehrere Tenthredoarten (1). e) *Vespidae*: 14. Odynerus parietum L. ♂ (1); 15. Polistes biglumis L. (1); 16. P. gallica L. (1).

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Diptera: *Muscidae*: 1. Nemoraea erythrura Mg. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Anthrena austriaca Pz. ♀. b) *Tenthredinidae*: 3. Allantus omissus Först.

Friese beobachtete im mittleren Saalthale: Hymenoptera: a) *Ichneumonidae*: 1. Amblyteles fossorius (Müll.) Wesm.; 2. A. fuscipennis Wesm.; 3. A. sputator (F.) Wesm.; 4. Exenterus apiarius (Gr.) Thoms.; 5. Exochus gravipes Gr.; 6. Ichneumon similatorius (F.) Thoms.; 7. Tryphon elongator Gr. b) *Mutillidae*: 8. Mutilla rufipes F. var. nigra Rossi. c) *Sphegidae*: 9. Salius hyalinatus F.; 10. S. versicolor Scop. d) *Vespidae*: 11. Polistes gallica L.

Schiner beobachtete in Österreich: Diptera: a) *Conopidae*: 1. Conops capitatus Loew. b) *Muscidae*: 2. Alophora hemiptera F.; 3. Frontina laeta Mg.; 4. Germaria ruficeps Fall.; 5. Nemoraea radicum F.; 6. Phorocera punicata Mg. c) *Syrphidae*: 7. Chrysostoxum bicinctum L.; 8. C. elegans Löw.; 9. Eumerus sinuatus Loew; 10. Syrphus cinctellus Zett.; 11. S. cinctus Fall.

F. F. Kohl beobachtete in Tirol die Goldwespen: Chrysis analis Spin., Hedychrum rutilans Dhlb., und die Faltenwespen: Odynerus parietum L. var. renimacula Lep., O. parvulus Lep., O. rossii Lep.; Schletterer daselbst Tiphia femorata F. (Dolchwespe).

Loew beobachtete in Mecklenburg Anthomyia sp.; in Brandenburg Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; in Steiermark Crabro sp.; Warnstorf in Brandenburg nicht näher bezeichnete Bienen; Mac Leod in Flandern 1 Schwebfliege, 2 Musciden, 1 kurzrüsseligen Hautflügler. (B. Jaarb. VI. S. 275).

1160. P. opaca Bernh. ist, nach Schulz (Beitr. II. S. 190), andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten.

276. Heracleum L.

1161. H. Sphondylium L. Die duftenden Blüten sind meist weiss und strahlend, doch, nach Kirchner, auch grünlich, gelblich oder rötlich, und nicht strahlend. Nach Ricca und Schulz sind sie nur zwitterig und zwar ausgeprägt protandrisch. Auch in Brandenburg tritt diese gemeine Dolde, nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38), in Bezug auf Färbung und Ausbildung der Kronenblätter in grösster Mannigfaltigkeit auf. (Vergl. Schriften des naturw. Ver. des Harzes, Jahrg. 1892, S. 64—66). Döldchen der Dolden 1. Ordnung zwitterig, die der 2. Ordnung aussen zwitterig, innen männlich, die der 3. Ordnung fast ganz männlich, oder durch Abortieren der Antheren sämtliche Blüten aller Dolden weiblich. Die Staubgefässe dieser letzteren Form sind an den Fruchtknoten zurückgeschlagen und zeigen verkümmerte Pollenkörner, welche nur etwa 25 μ lang und 12—13 μ breit waren, während die fruchtbaren Pollenzellen eine Länge

von ca. 50 μ und eine Breite von etwa 25 μ besitzen. H. Sphondylium kommt bei Ruppin also andromonöcisch und gynodiöcisch vor. (Warnstorf.)

Die riesigen Schirme werden von äusserst zahlreichen kurzrüsseligen Insekten besucht:

Herm Müller (1), Buddeberg (2) und Borgstette (3) beobachteten (Befr. S. 113; Weit. Beob. I. S. 306):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura maculicornis Deg., häufig (1); 2. L. testacea L. (2); 3. Pachyta octomaculata F. (1, 2); 4. Stenocorus mordax Deg. (1); 5. Strangalia armata Hbst. (2); 6. S. attenuata L. (2); 7. S. melanura L., sehr häufig (hld.) (1); 8. S. nigra L. (1). b) *Chrysomelidae*: 9. Cryptocephalus sericeus L. (1). c) *Cleridae*: 10. Trichodes apiarius L. (1). d) *Coccinellidae*: 11. Exochomus auritus Scriba (1). e) *Dermestidae*: 12. Anthrenus pimpinellae F. (1). f) *Elateridae*: 13. Agriotes ustulatus Schaller (1); 14. Corymbites holosericeus Oliv. (1); 15. C. purpureus Poda (1). g) *Mordellidae*: 16. Mordella fasciata F., hld. (1). h) *Nitidulidae*: 17. Meligethes, hfg. (1); 18. Thalycra fervida Gyll. (1). i) *Oedemeridae*: 19. Oedemera virescens L. (1). k) *Scarabaeidae*: 20. Cetonia aurata L., sehr häufig (1); 21. Hoplia philanthus Sulz., sehr zahlreich (1); 22. Oxythyrea funesta Poda häufig (1); 23. O. hirt. Poda (2); 24. Trichodes fasciatus L., häufig (1). l) *Telephoridae*: 25. Telephorus fuscus L. (1); 26. T. lividus L. (1); 27. T. melanurus F., sehr zahlreich (1). B. Diptera: a) *Asilidae*: 28. Dioctria reinhardi Wied., häufig (1). b) *Bibionidae*: 29. Dilophus vulgaris Mg., ♀ häufig, ♂ spärlich (1). c) *Bombyliidae*: 30. Anthrax flava Mg. (1, 3); 31. A. hottentotta L. (2). d) *Conopidae*: 32. Myopa occulta Mg. (1); 33. Zodion cinereum F., hld. (1). e) *Empidae*: 34. Empis livida L. (1). f) *Muscidae*: 35. Calliphora erythrocephala Mg. (1); 36. C. vomitoria L. (1); 37. Cynomyia mortuorum L., hld. (2); 38. Echinomyia fera L. (1); 39. E. grossa L. (1); 40. E. lurida F. (2); 41. E. magnicornis Zett. (1, 2); 42. Exorista vulgaris Fall. (1); 43. Graphomyia maculata Scop. (1); 44. Lucilia caesar L. (1); 45. L. cornicina F. (1); 46. L. sericata Mg. (1); 47. L. silvarum Mg. (1); 48. Mesembrina meridiana L. (1); 49. Musca corvina F. (1); 50. Nemoraea spec. (1); 51. Onesia floralis Rob.-Desv. (1); 52. O. sepulcralis Mg. (1); 53. Phasia analis F. (1); 54. Pollenia vespillo F. (1); 55. Pyrellia aenea Zett. (1); 56. Sarcophaga carnaria L., häufig (1); 57. S. haemarrhoa Mg. (1); 58. Scatophaga merdaria F., häufig (1); 59. Sepsis cynipsea L., häufig (1); 60. Tachina erucarum Rond. (1). g) *Mycetophilidae*: 61. Platyura sp. (1). h) *Syrphidae*: 62. Ascia lanceolata Mg. (1); 63. A. podagraria F. (1); 64. Cheilosia scutellata Fall. (1); 65. Ch. oestracea L., häufig (1); 66. Chrysogaster viduata L. (1); 67. Chrysostoxum bicinctum L., sld. (1); 68. Ch. festivum L. (3); 69. Eristalis aeneus Scop. (1); 70. E. arbustorum L. (1); 71. E. horticola Mg. (hld.) (1); 72. E. nemorum L. (1); 73. E. pertinax Scop. (1); 74. E. sepulcralis L. (1); 75. E. tenax L. (1); 76. Helophilus floreus L., häufig (1); 77. Melanostoma mellina L. (1); 78. Melithreptus menthastri L. (1); 79. Pipizella annulata Macq. (1); 80. P. virens F. (1); 81. Syritta pipiens L. (1); 82. Syrphus balteatus Deg. (1); 83. S. glaucius L. (1); 84. S. pyrastri L (1); 85. S. ribesii L. (1); 86. Volucella pellucens L., hld. (2); 87. Xylota florum F., hld. (1). i) *Tabanidae*: 88. Tabanus micans Mg. (2); 89. T. rusticus L. (1). h) *Tipulidae*: 90. Pachyrhina histrio F. (1). C. Hemiptera: 91. Mehrere Wanzen (1). D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 92. Anthrena argentata Sm. ♀, psd. (1); 93. A. coitana K. ♀, hld. (1); 94. A. fucata Sm. ♀, sgd. und psd. (1); 95. A. nana K. ♀, sgd. (1); 96. A. nitida K. ♀, einzeln (2); 97. A. rosae Pz. ♀, wiederholt (1); 98. A. tibialis K. ♀, einzeln (2); 99. Apis mellifica ☿, sgd. und psd. (1); 100. Bombus terrester L. ♀, psd. (1); 101. Halictus cylindricus F. ♀, psd. (1); 102. H. flavipes F. ♀ (1); 103. H. leucopus K. ♂ (1); 104. H. lugubris K. ♀, in Mehrzahl (1); 105. H. tetrazonius Klg. ♀ (2); 106. Megachile centuncularis L. ♀, psd. (1); 107. Nomada ferruginata K. ♀, sgd. (1); 108. Prosopis armillata Nyl. ♀ (1); 109. Sphecodes gibbus L. ♂, sgd. (1). b) *Evanidae*: 110. Foenus sp., hld. (2). c) *Ichneumonidae*: 111. Zahlreiche Arten (1). d) *Sphegidae*: 112. Cerceris quadrifasciata Pz. (1); 113. Ceropales maculatus F., nicht selten (1);

114. Crabro cribrarius L. ♀ ♂ (1); 115. Cr. lapidarius Pz. ♀ ♂, in Mehrzahl (1); 116. Cr. vagus. L. ♀ ♂ (1); 117. Dinetus pictus F. ♀ ♂, in Mehrzahl (1); 118. Gorytes campestris Müll. ♀ ♂ (1); 119. G. quadrifasciatus F. ♂ (1); 120. G. quinquecinctus F. ♀ ♂, häufig (1); 121. Mimesa bicolor Jur. (1); 122. M. unicolor v. d. L. (1). d) *Mutillidae:* 123. Myrmosa melanocephala F. ♂ (1); 124. Nysson maculatus F. ♀ (1); 125. N. spinosus Forst., hld. (1); 126. Odynerus parietum L., zahlreich (1); 127. O. sinuatus F. (1); 128. O. trifasciatus F. ♀ (1); 129. Oxybelus uniglumis L., häufig (1); 130. Philanthus triangulum F. ♀ (1); 131. Pompilus neglectus Dhlb. (1); 132. P. pectinipes v. d. L. ♂ (1); 133. P. viaticus L. ♂ (1); 134. Salius exaltatus F. (1). e) *Scoliidae:* 135. Tiphia femorata F., zahlreich (1). f) *Tenthredinidae:* 136. Abia sericea L., nicht selten (hld.) (1); 137. Allantus albicornis F. ♀ (1); 138. A. bicinctus L. (2); 139. A. marginellus Klg. (2); 140. A. nothus Klg., nicht selten (1); 141. A. tricinctus F. (1); 142. Athalia annulata F. (1); 143. A. rosae L. (1); 144. Hylotoma caerulescens F. (1); 145. H. enodis L. (1); 146. H. femoralis Klg. (1); 147. H. rosarum Klg. (1); 148. H. ustulata L. (1); 149. H. vulgaris Kl (1); 150. Macrophya rufipes L. (1); 151. M. rustica L. (2); 152. Tenthredo bifasciata Klg. (Allantus rosii Pz.), häufig (1); 153. T. spec. (1). g) *Vespidae:* 154. Odynerus bifasciatus L. ♀ ♂ (1); 155. O. gazella Pz. ♂ (1); 156. O. parietum L., zahlreich (1); 157. O. sinuatus F. (1); 158. O. trifasciatus F. ♀ (1); 159. Vespa germanica F. ♂ ☿, häufig (1); 160. V. rufa L. ♀ (1); 161. V. silvestris Scop. ♂ (1); 162. V. vulgaris L. ☿ (1). E. Lepidoptera: a) *Rhopalocera:* 163. Thecla betulae L., sgd. (1). b) *Tineina:* 164. Hyponomeuta sp. (1); 165. Nemotois scabiosellus Scop. ♀, sgd. (2). F. Neuroptera: *Planipennia:* 166. Panorpa communis L., hld., in Mehrzahl (1).

In den Alpen bemerkte H. Müller 11 Käfer, 5 Dipteren, 5 Hymenopteren. (Alpenbl. S. 121, 122).

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Coleoptera: 1. Aromia moschata L.; 2. Cetonia aurata L. B. Diptera: a) *Muscidae:* 3. Exorista vulgaris Fall.; 4. Musca domestica L.; 5. Olivieria lateralis F.; 6. Pollenia vespillo F.; 7. Trypeta winthemi Mg. b) *Syrphidae:* 8. Arctophila mussitans F.; 9. Ascia lanceolata Mg.; 10. A. podagrica F.; 11. Bacha elongata F.; 12. Chrysotoxum bicinctum L.; 13. C. festivum L.; 14. Helophilus floreus L.; 15. Merodon albifrons Mg.; 16. Syrphus glaucius L.; 17. S. pyrastri L.; 18. Volucella bombylans L.; 19. Xylota segnis L. C. Hymenoptera: a) *Apidae:* 20. Anthrena austriaca Pz. ♀; 21. A. flavipes Pz. ♀, 2. Gener.; 22. A. parvula K. ♀ ♂; 23. Eriades nigricornis Nyl. ♀; 24. Halictus calceatus Scop. ♂; 25. Prosopis communis Nyl. ♀; 26. P. pictipes Nyl. ♂; 27. P. punctatissimus Smith ♂. b) *Ichneumonidae:* 28. Exyston cinctulus Gr.; 29. Glypta incisa Gr.; 30. Ichneumon gradarius Wesm.; 31. Stylocryptus vagabundus F. c) *Sphegidae:* 32. Crabro brevis v. d. L. ♀ ♂; 33. C. subterraneus F. ♀ ♂; 34. C. vagabundus Pz. ♀. d) *Tenthredinidae:* 35. Allantus arcuatus Forst.; 36. A. omissus Först.; 37. A. vespa Retz.; 38. Athalia glabricollis Ths.; 39. A. spinarum F.; 40. Entodecta pumila Klg.; 41. Selandria cinereipes Klg. e) *Vespidae:* 42. Odynerus claripennis Thms. ♀; 43. O. oviventris Wesm. ♀; 44. O. parietum L. ♀ ♂.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 29): A. Coleoptera; *Telephoridae:* 1. Anthocomus fasciatus L., hld.; 2. Axinotarsus pulicarius F., hld. B. Diptera: a) *Empidae:* 3. Rhamphomyia umbripennis Mg., sgd. b) *Muscidae:* 4. Metopia leucocephala Ross., sgd.; 5. Olivieria lateralis F.; 6. Tachina agilis Mg. c) *Mycetophilidae:* 7. Sciara thomae L. d) *Stratiomydae:* 8. Stratiomys chamaeleon Deg., sgd.; 9. S. equestris Mg., sgd.; 10. S. furcata F., sgd. e) *Syrphidae:* 11. Cheilosia mutabilis Fall.; 12. Helophilus floreus L., sgd.; 13. Syrphus balteatus Deg., sgd.; 14. S. seleniticus Mg., sgd.; 15. S. umbellatarum F., sgd. C. Hymenoptera: a) *Chrysidae:* 16. Cleptes semiaurata L. b) *Sphegidae:* 17. Cerceris labiata F. ♂, sgd; 18. C. nasuta Ltr. ♂, sgd.; 19. Crabro patellatus Pz., sgd.; 20. C. vexillatus Pz. ♂, sgd.; 21. Philanthus triangulum F. ♂, sgd. c) *Tenthredinidae:* 22. Dolerus pratensis L.; 23. Hylotoma enodis L., sgd.; 24. H. ustulata L., sgd. d) *Vespidae:* 25. Polistes gallica L., sgd.

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 36): A. Coleoptera: *Cerambycidae*: 1. Leptura testacea L. ♀ ♂. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Gymnosoma rotundata L.; 3. Phasia crassipennis F. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Halictus leucozonius Schrk. ♀, sgd. b) *Scoliidae*: 5. Tiphia femorata F. ♀ ♂. c) *Sphegidae*: 6. Crabro albilabris F. ♀; 7. C. subterraneus F. ♀, sgd.; 8. Hoplisus quadrifasciatus F., sgd.; 9. Mellinus arvensis L. ♀; 10. Pompilus quadripunctatus F. d) *Tenthredinidae*: 11. Allantus scrophulariae L. d) *Vespidae*: 12. Vespa germanica F. ♀, sgd.

Loew beobachtete im Riesengebirge (R.), in Schlesien (S.) und in Glatz (G.) (Beiträge S. 48):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Clytus arietis L. (S.); 2. C. mysticus L. (S.); 3. Leptura testacea L. ♀ ♂ (S.); 4. Strangalia annularis F. (R.); 5. S. bifasciata Müll. ♀ ♂ (R.). b) *Scarabaeidae*: 6. Trichius fasciatus L. (R.). c) *Telephoridae*: 7. Cantharis alpina Payk. (S.). B. Diptera: a) *Bibionidae*: 8. Bibio pomonae F. (R.). b) *Conopidae*: 9. Conops quadrifasciatus Deg. (G.). c) *Muscidae*: 10. Gymnosoma rotundata L. (G.); 11. Leucostoma analis Mg. (G.). d) *Pipunculidae*: 12. Pipunculus ruralis Mg. (G.). e) *Syrphidae*: 13. Cheilosia oestracea L. (S.); 14. Chrysotoxum octomaculatum Curt. (S.); 15. Syrphus glaucius L. (S.). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 16. Halictus albipes F. ♂, sgd. (G.); 17. H. morio F. ♀, sgd. (G.). b) *Chrysidae*: 18. Chrysis ignata L. (G.). c) *Sphegidae*: 19. Crabro cribrarius L. ♀ ♂ (S.); 20. Mellinus arvensis L. (G.); 21. M. sabulosus F. (S.).

Sickmann beobachtete bei Osnabrück: Hymenoptera: a) *Sphegidae*: 1. Ammophila sabulosa L., zieml. hfg.; 2. Calicurgus fasciatellus Spin., n. hfg.; 3. Crabro alatus Pz., n. hfg.; 4. C. cetratus Shuck., n. hfg.; 5. C. chrysostomus Lep., s. hfg.; 6. C. cribrarius L., s. hfg.; 7. C. dives H.-Sch., selten; 8. C. exiguus v. d. L., zieml. hfg.; 9. C. gonager Lep., s. slt.; 10. C. guttatus v. d. L. 1 ♀; 11. C. larvatus Wesm. 1 ♀; 12. C. lituratus Pz., slt.; 13. C. podagricus v. d. L., hfg.; 14. C. sexcinctus F., s. hfg.; 15. C. spinicollis H.-Sch., hfg.; 16. C. subterraneus F., zieml. hfg.; 17. C. varius Lep., hfg.; 18. Dahlbomia atra Pz.; 19. Gorytes laticinctus Shuck., n. hfg.; 20. G. mystaceus L., hfg.; 21. G. quadrifasciatus F., hfg.; 22. Mellinus sabulosus F., hfg.; 23. Mimesa bicolor Jur.; 24. M. dahlbomi Wesm., slt.; 25. M. equestris F., s. hfg.; 26. Nysson maculatus F., zieml. hfg.; 27. Oxybelus uniglumis L., s. hfg.; 28. Pemphredon unicolor F., hfg.; 29. Pompilus abnormis Dhlb., slt.; 30. P. nigerrimus Scop., hfg.; 31. P. trivialis Dhlb.; 32. Psen atratus Pz., s. hfg.; 33. Pseudagenia carbonaria Scop., s. hfg.; 34. Salius exaltatus F., s. hfg.; 35. S. notatus Lep., hfg.; 36. S. obtusiventris Schiödte, s. slt.; 37. Trypoxylon attenuatus Sm., slt. b) *Mutillidae*: 38. Myrmosa melanocephala F. ♂.

Schmiedeknecht beobachtete in Thüringen: Hymenoptera: *Apidae:* 1. Anthrena austriaca Pz.; 2. A. dubitata Schck., 2. Generat.; 3. A. fulvicrus K. (= flavipes Pz.), 2. Generat.; 4. Nomada obtusifrons Nyl.; Krieger bei Leipzig von Hymenopteren: a) *Apidae*: 1. Anthrena austriaca Pz.; 2. A. denticulata K. b) *Sphegidae*: 3. Mellinus sabulosus F. ♀; 4. Mimesa atra F.; Friese in Baden die Apiden: 1. Anthrena austriaca Pz. 1 ♀; 2. Halictus minutus Schck. (= rugulosus Schck.) 1 ♀; ferner in Thüringen: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena austriaca Pz.; 2. A. coitana K. b) *Ichneumonidae*: 3. Amblyteles (Ctenichneumon) funereus Fourcr.; 4. A. (Protichneumon) fucipennis Wesm.; 5. Metopius micratorius Gr. c) *Mutillidae*: 6. Mutilla rufipes F. var. nigra Rossi. d) *Sphegidae*: 7. Crabro alatus Pz.; 8. C. cribrarius L.; 9. C. lituratus Pz.; 10. Oxybelus nigripes Oliv.; 11. Pemphredon lugens Dahlb.; 12. Pompilus quadripunctatus F. e) *Tenthredinidae*: 13. Allantus marginellus F.; 14. A. vespa Retz. f) *Vespidae*: 15. Discoelius zonalis Pz.; 17. Odynerus crassicornis Pz.; 17. O. sinuatus F.; 18. Vespa austriaca Pz.

Schenck beobachtete in Nassau: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena austriaca Pz.; 2. A. nana K.; 3. Halictus interruptus Pz.; 4. Prosopis trimacula Schck. b) *Mutillidae*: 5. Myrmosa melanocephala F. ♀ ♂. c) *Scoliidae*: 6. Tiphia femorata F.; 7. T. minuta v. d. L. d) *Sphegidae*: 8. Ceropales maculatus F.; 9. C. variegatus F.;

10. Dahlbomia atra Pz.; 11. Gorytes levis Latr.; 12. G. mystaceus L.; 13. G. quadrifasciatus F.; 14. G. quinquecinctus F.; 15. Pompilus anceps Smith; 16. P. trivialis Dhlb. 17. Pompilus unicolor Spin.; 18. Psen atratus Pz.; 19. Tachysphex pectinipes L.

Rössler beobachtete bei Wiesbaden den Falter: Grapholitha aurana F. ab. aurantiana Kollar.

Schiner beobachtete in Österreich die Musciden: 1. Frontina laeta Mg.; 2. Homalomyia pretiosa Schin.

v. Fricken beobachtete in Westfalen und Ostpreussen die Scarabaeide Hoplia philanthus Sulz. und die Cerambycide: Acmaeops collaris L.

v. Dalla Torre beobachtete in Tirol eine Goldwespe: Chrysis austriaca Fabr.; und eine Faltenwespe: Odynerus minutus Fabr.; sowie die Bienen: 1. Eriades campanularum K. ♂; 2. Halictus morio Fbr.; 3. Osmia leucomelaena K. ♂.

Schletterer giebt für Tirol als Besucher an die Apiden: 1. Halictus morio F.; 2. Nomada succincta Pz. und beobachtete bei Pola 3. die Scoliide Tiphia femorata F.

Kohl beobachtete daselbst zwei Faltenwespen: Odynerus spiricornis Spin., Eumenes arbustorum Pz. var dimidiata Brull., und eine Goldwespe: Ellampus caerulens Dhlb.; sowie die Grabwespen: Crabro cribrarius L. und C. scutellatus Schev.

Handlirsch verzeichnet als Besucher die Grabwespen: 1. Gorytes bilunulatus Costa, nach Schmiedeknecht. 2. G. quadrifasciatus F.; 3. G. quinquecinctus F.; Redtenbacher bei Wien den Bockkäfer: Callimus cyanus F.

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 56): A. Coleoptera: *Cerambycidae*: 1. Leptura maculicornis Deg.; 2. Pachyta lamed L.; 3. P. quadrimaculata L.; 4. P. virginea L.; 5. Strangalia armata Hbst. B. Diptera: a) *Muscidae*: 6. Echinomyia fera L.; 7. Hydrotaea dentipes F. ♂; 8. Mesembrina meridiana L.; 9. M. mystacea L. b) *Syrphidae*: 10. Eristalis rupium F.; 11. Melithreptus pictus Mg.; 12. Syritta pipiens L. C. Hymenoptera: *Sphegidae*: 13. Gorytes sp.; 14. Myrmosa melanocephala F. ♂.

Auf der Insel Helgoland beobachtete ich (B. Jaarb. III. S. 34): A. Diptera: *Muscidae*: 1. Coelopa frigida Fall.; 2. C. pilipes Hall.; 3. Lucilia caesar L.; 4. Olivieria lateralis F.; 5. Scatella sp.; 6. Scatophaga stercoraria L.; 7. Mittelgrosse bis winzige Muscide. B. Hymenoptera: *Vespidae*: 8. Eine Vespide, welche entkam.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. Bombus agrorum F. ☿; 3. B. subterraneus L. ☿; 4. B. terrester L. ♀ ♂; 5. Halictus cylindricus F. ♂. b) *Sphegidae*: 6. Crabro cribrarius L. ♀. c) *Tenthredinidae*: 7. Allantus tricinctus F. d) *Vespidae*: 8. Vespa germanica F. ☿.

Mac Leod sah in Flandern 3 kurzrüsselige Bienen, 1 Blattwespe, 1 Faltenwespe, 1 Schlupfwespe, 6 Schwebfliegen, 4 Musciden, 1 Falter, 2 Käfer. (Bot Jaarb. VI. S. 275—277, 380).

Heinsius beobachtete in Holland 2 Musciden (Lucilia cornicina F. und Scatophaga stercoraria L. ♀ ♂) und 1 Syrphide (Eristalis tenax L. ♀). (Bot. Jaarb. IV. S. 59).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 80) wurden Apis, 1 Hummel, 1 Faltenwespe, 4 Musciden und 4 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

1162. H. pyrenaicum Lmk. (H. montanum Schleicher).

Die weissen Blüten sah Mac Leod in den Pyrenäen von 6 kurzrüsseligen Hymenopteren, 4 Käfern und 26 Fliegen (8 Syrphiden, 16 Musciden) besucht.

1163. H. sibiricum L. Die, nach Lindman, stark urinös riechenden Blüten werden auf dem Dovrefjeld von zahlreichen Fliegen und Hymenopteren besucht.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: a) *Cistelidae*: 1. Cistela sulphurea L. b) *Scarabaeidae*: 2. Cetonia aurata L., Blütenteile fressend; 3. Phyllopertha horticola L., w. v. B. Diptera: *Syrphidae*: 4. Eristalis

arbustorum L., sgd.; 5. E. nemorum L., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an einigen Heracleum-Arten folgende Insekten:

1164. H. dissectum Ledeb.:

Anthrena schrankella Nyl. ♀, sgd. und pfd.;

1165. H. pubescens M. B.:

A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Cetonia aurata L., Blütenteile fressend. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; sowie an der Form Wilhelmsii Fisch. et Lall.: Pollenia rudis F.

277. Tordylium Tourn.

1166. T. maximum L. ist, nach Schulz (Beitr. II. S. 190), andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten.

1167. T. apulum L.

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena carbonaria L.; 2. A. parvula K.; 3. A. taraxaci Gir., n. hfg.; 4. Halictus calceatus Scop.; 5. H. levigatus K. ♀; 6. H. minutus K.; 7. H. morio F.; 8. H. quadrinotatus K.; 9. H. variipes Mor. b) *Braconidae*: 10. Bracon urinator F. c) *Chrysidae*: 11. Chrysis angustifrons Ab.; 12. C. inaequalis Dhlb.; 13. Ellampus auratus L.; 14. Hedychrum longicolle Ab. d) *Evanidae*: 15. Gasteruption granulithorax Tourn.; 16. G. terrestre Tourn. e) *Ichneumonidae*: 17. Amblyteles armatorius Forst. = fasciatorius F.; 18. Angitia armillata Gr.; 19. Anilasta notata Gr.; 20. Cryptus hellenicus Schmiedekn.; 21. C. viduatorius F.; 22. Hoplocryptus heliophilus Tschek; 23. Ichneumon bilunulatus Gr.; 24. I. finitimus Tischb.; 25. I. xanthorius Först.; 26. Omorga mutabilis Hgr.; 27. Pimpla instigator F.; 28. P. roberator F.; 29. Trychosis plebeja Tschek mit den Varietäten nigricornis Krchb. und nigritarsis Krchb. f) *Pompilidae*: 30. Pompilus minutus Dhlb. = cellularis Dhlb.; 31. P. sexmaculatus Spin.; 32. P. viaticus L.; 33. Salius fuscus F.; 34. S. parvulus Dhlb. g) *Scoliidae*: 35. Tiphia minuta v. d. L.; 36. T. morio F.; 37. T. femorata F. h) *Sphegidae*: 38. Cerceris quadrifasciata Pz.; 39. Crabro clypeatus L.; 40. C. meridionalis Costa; 41. Diodontus minutus F. 1 ♂; 42. Gorytes pleuripunctatus Costa. i) *Tenthredinidae*: 43. Allantus fasciatus Scop.; 44. A. viduus Rossi; 45. Amasis laeta F.; 46. Arge cyaneocrocea Först.; 47. A. melanochroa Gmel.; 48. Athalia annulata F.; 49. A. glabricollis Ths., hfg.; 50. A. spinarum F.; 51. A. rosae L. v. cordata Lep.; 52. Macrophya rustica L. k) *Vespidae*: 53. Polistes gallica L.

278. Siler Scopoli.

1168. S. trilobum Scop. (Laserpitium aquilegifolium Jacquin). Nach Schulz (Beitr. II. S. 85—86, 190) andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Die männlichen Blüten sind zahlreich und sitzen in der Mitte der Döldchen. Nach Kerner (Pflanzenleben II.) bleibt die Richtung des Griffels und die Lage der Narbe unverändert, aber die fadenförmigen Träger der Antheren strecken und krümmen sich so, dass der Pollen auf die Narben der Nachbarblüten gelegt wird.

Loew beobachtete in Steiermark (Beiträge S. 48) als Besucher: A. Coleoptera: 1. Anoncodes rufiventris Scop.; 2. Chrysanthia viridissima L.; 3. Oxythyrea stictica L.;

4. Strangalia armata Hbst. B. Diptera: *Muscidae*: 5. Clytia pellucens Fall.; 6. Echinomyia ferox Pz. C. Hemiptera: 7. Nabis sp.; 8. Graphosoma lineatum L.; 9. Unbestimmte Spez.

Derselbe beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L., sgd.; 2. Syritta pipiens L., sgd.; 3. Syrphus ribesii L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Anthrena tibialis K. ♀, sgd. und psd.; 5. Apis mellifica L. ☿, w. v.; 6. Prosopis communis Nyl. ♀, sgd. b) *Vespidae*: 7. Odynerus parietum L.

279. Laserpitium Tourn.

1169. L. latifolium L. Die weissen, selten rötlichen Blüten sind, nach Schulz (Beitr. II. S. 90, 94, 190), andromonöcisch mit ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten. Die Dolden erster Ordnung tragen meist nur zweigeschlechtige, die Dolden höherer Ordnung vorwiegend männliche Blüten. Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 295) finden sich in sämtlichen Döldchen kurzgestielte scheinzwitterige männliche Blüten, welche von langgestielten wirklichen Zwitterblüten umgeben sind.

1170. L. prutenicum L. Die gelblich-weissen Blüten sind, nach Schulz (Beitr. II. S. 190), wohl nur zwitterig und zwar ausgeprägt protandrisch.

1171. L. hirsutum Lam. Die weissen Blüten sind, nach H. Müller (Alpenbl. S. 122), protandrisch.

Als Besucher beobachtete derselbe in den Alpen: 1 Käfer, 23 Fliegen (darunter 17 Musciden), 7 Hymenopteren, 3 Falter.

280. Daucus Tourn.

1172. D. Carota L. Die weissen Blüten sind, nach Schulz (Beitr. II. S. 86—89, 91, 93, 190), andromonöcisch mit ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten, doch sind auch (in Holland) monöcische und (in Mitteldeutschland) rein weibliche Pflanzen beobachtet. Die randständigen Blüten sind, wie bei vielen Umbelliferen, auffallend vergrössert, besonders die nach aussen gerichteten Kronblätter. In Mitteldeutschland und in Tirol konnte Schulz zwei Formen unterscheiden: die häufigere hat weisse, zweigeschlechtige und männliche Blüten in demselben Döldchen, und zwar stehen letztere in der Mitte desselben und sind in den Dolden höherer Ordnung zahlreicher als in den Dolden niederer Ordnung. Die zweite, seltener auftretende Form hat oft grün oder rötlich angehauchte Blüten; ihre Döldchen haben entweder nur weibliche oder weibliche und geschlechtslose Blüten. Die Antheren enthalten in vielen Fällen normale Pollenkörner, oft aber auch kleinere und unregelmässig gestaltete, doch öffnen sie sich nur selten und verharren dabei in der Lage, welche sie in der Knospe inne hatten. Die Gipfelblüten sind entweder weiblich oder geschlechtslos.

Nach Warnstorf sind bei Ruppin die Döldchen der Dolden erster Ordnung zwitterig, die zweiter Ordnung aussen zwitterig, innen meist mit wenigen männlichen, die dritter Ordnung fast nur mit männlichen Blüten; Gipfelblüte in den

Döldchen der Dolden zweiter Ordnung häufig zwitterig; selten durch Fehlschlagen der Antheren alle Dolden weiblich.

Eine höchst auffallende Erscheinung ist das Auftreten einer (selten mehrerer, selbst 5—10) vergrösserten, strahlig-symmetrischen, purpurroten Mittelblüte. Sie findet sich nicht überall, sie fehlt z. B., nach Buchenau (Flora der ostfries. Ins. S. 143), an manchen Stellen auf den ostfriesischen Inseln und, nach meinen Beobachtungen (Flora der nordfriesischen Inseln S. 67), ist sie auch auf den nordfriesischen Inseln nicht häufig anzutreffen. Nach Schulz findet sich ein Enddöldchen höchstens bei 3—5 % der Gesamtzahl, und von diesen besitzt nur ein kleiner Bruchteil eine oder einige purpurrote Blüten (Bot. Centralbl. IL. [1892] S. 12). Kronfeld bezeichnet diese Blüten als kleistogam und dabei fruchtbar; er fasst sie als eine vererbte Gallenbildung auf. (Vgl. B. Jb. 1892. I. S. 491.)

Beijerinck (Daucus Carota) hat in Holland bei Wageningen nur solche Pflanzen beobachtet, deren Döldchen entweder innen männliche und aussen weibliche Blüten enthalten oder im Mittelpunkte oft eine zweigeschlechtige Endblüte haben, welche von männlichen Blüten umgeben ist, an welche sich weibliche Randblüten anschliessen. Staes (Bot. Jaarboek I. S. 124) hat in Belgien bei Gent und Blankenberghe Pflanzen gefunden, deren Randblüten zweigeschlechtig, aber nicht weiblich sind. Die von Beijerinck als physiologisch weiblich betrachtete Form mit rötlichen Blüten findet sich nicht selten mit zweigeschlechtigen Blüten, kann also unabhängig von der weissblühenden Form befruchtet werden. Schulz hat die von Beijerinck mitgeteilten Formen weder in Mitteldeutschland noch in Tirol beobachtet.

W. Beijerinck (Nederl. Kruidk. Arch. 1885 S. 245 ff.) und G. Staes (Bot. Jaarboek I. S. 124 ff.) beschreiben von Wageningen, bezüglich von Gent und den Dünen von Blankenberghe diese beiden verschiedenen Formen der Dolden von Daucus Carota (Bot. Jaarb. I. S. 139) in folgender Weise:

1. Weissblühende Form:

Nach Beijerink sind bei Wageningen die randständigen Blüten jedes Döldchens staubblattlos, oder, wenn Staubblätter vorhanden sind, fallen sie vor dem Aufspringen der Antheren ab.	Nach Staes können bei Gent und Blankenberghe die Staubblätter fehlschlagen, doch sind sie meist fruchtbar.
Diese Blumen sind also immer weiblich.	Diese Blumen können daher weiblich sein, doch sind sie oft zweigeschlechtig.

2. Rotblühende oder grünlich-rosa Form:

Bei Wageningen sind die Staubblätter dieser Dolden oft mehr oder minder in Kronblätter umgewandelt; die Antheren springen niemals auf.	Bei Gent und Blankenberghe haben die Staubblätter, falls sie nicht umgebildet sind, oft aufspringende Antheren.

Die ganze Dolde ist weiblich.	Die Dolde kann weiblich sein (infolge umgebildeter Staubblätter oder geschlossen bleibender Antheren); sie ist aber oft zweigeschlechtig.
Bei Wageningen kann die rotblühende Form sich nur mit Hülfe der weissblühenden vermehren.	Bei Gent und Blankenberghe können sich die beiden Formen unabhängig von einander vermehren.

Deichmann (Bot. Centralbl. IL. S. 271) macht darauf aufmerksam, dass in Dänemark durch häufige Kreuzung der kultivierten Varietät mit der wilden Form erstere einen schädlichen Rückgang erleidet.

Als Besucher sah ich (Bijdragen) bei Glücksburg: A. Coleoptera: a) *Coccinellidae*: 1. Coccinella septempunctata L. b) *Telephoridae*: 2. Cantharis fusca L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 4. Syrphus balteatus Deg. C. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica L. ☿; 6. Bombus terrester L. ♀. Sämtlich sgd. oder psd. oder pfd., die Hummel dabei mit grosser Geschwindigkeit über die Blütenschirme laufend. In Schleswig-Holstein sah ich (Ndfr. Ins. S. 155) ausserdem 4 Schwebfliegen, 1 Muscide, 1 Hummel, 1 Grabwespe; ferner auf Helgoland (S. 35) 3 Musciden (Coelopa frigida Fall.; Fucellia fucorum Fall.; Scatophaga stercoraria L.). Wüstnei sah auf der Insel Alsen die Biene Halictus nitidiusculus K. als Besucher.

Sickmann beobachtete bei Osnabrück: Hymenoptera: a) *Sphegidae*: 1. Astata minor Kohl., hfg.; 2. Cerceris labiata F., hfg.; 3. C. quinquefasciata Rossi, hfg.; 4. Ceropales maculatus F., hfg.; 5. Crabro alatus Pz.; 6. C. albilabris F., s. hfg.; 7. C. armatus v. d. L. 1 ♂; 8. C. brevis v. d. L., hfg.; 9. C. clypeatus Schreb.; 10. C. cribrarius L., s. hfg.; 11. C. distinguendus A. Mor.; 12. C. elongatus v. d. L., hfg.; 13. C. exiguus v. d. L., ziemlich hfg.; 14. C. palmarius Schreb., n. hfg.; 15. C. peltarius Schreb., s. hfg.; 16. C. pygmaeus v. d. L., slt.; 17. C. scutellatus Schev.; 18. C. sexcinctus F., hfg.; 19. C. vagabundus Pz., hfg.; 20. C. wesmaëli v. d. L., n. hfg.; 21. Gorytes fallax Handl. 1 ♀; 22. G. quadrifasciatus F.; 23. G. quinquecinctus F., slt.; 24. Mellinus sabulosus F., hfg.; 25. Mimesa equestris F., s. hfg.; 26. Oxybelus bipunctatus Oliv., hfg.; 27. O. nigripes Oliv., n. hfg.; 28. O. uniglumis L., s. hfg.; 29. Pemphredon shuckardi A. Mor., hfg.; 30. Pompilus pectinipes v. d. L. var. campestris Wesm., hfg.; 31. P. viaticus L., s. hfg.; 32. P. wesmaëli Thms., n. hfg.; 33. Psen atratus Pz., s. hfg.; 34. Pseudagenia carbonaria Scop., s. hfg.; 35. Salius affinis v. d. L., slt.; 36. S. exaltatus F., s. hfg.; 37. S. notatus Lep., hfg.; 38. Trypoxylon figulus L., hfg. b) *Scoliidae*; 39. Tiphia femorata F., s. hfg.; 40. T. minuta v. d. L., n. hfg. c) *Mutillidae*: 41. Myrmosa melanocephala F. ♂.

Friese beobachtete im mittleren Saalthal: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena convexiuscula K.; 2. Bombus terrester L. b) *Chrysidae*: 3. Chrysis callimorpha Mocs.; 4. C. fulgida L.; 5. C. inaequalis Dahlb.; 6. C. splendidula Rossi; 7. C. succincta L.; 8. C. viridula L.; 9. Cleptes nitidulus F.; 10. Ellampus scutellaris Pz.; 11. Holopyga curvata Först. c) *Ichneumonidae*: 12. Amblyteles oratorius (F.) Wesm.; 13. A. (Ctenichneumon) repentinus (Gr.) Thoms.; 14. Hellwigia elegans Gr.; 15. Ichneumon leucomelas (F.) Wesm.; 16. I. (Protichneumon) similatorius (F.) Thoms.; 17. Lissonota maculatoria Gr.; 18. Microcryptus curvus (Gr.) Thoms. d) *Mutillidae*: 19. Mutilla rufipes F. var. nigra Rossi. e) *Scoliidae*: 20. Scolia quadripunctata F. f) *Sphegidae*: 21. Astata boops Schrk.; 22. Didineis lunicornis F.; 23. Gorytes levis Ltr.; 24. Nysson maculatus F. g) *Tenthredinidae*: 25. Allantus marginellus F.; 26. Cladius pectinicornis Fourcr.; 27. Cyphona furcata Vill.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena austriaca Pz. ♀ ♂; 2. A. hattorfiana F. ♂; 3. A. parvula K. ♀. *Tenthredinidae*: 4. Allantus omissus Först.; 5. Poecilostoma luteolum Klg.; 6. Tenthredo coryli Pz.

Als Besucher giebt Krieger für Zwickau die seltene Grabwespe Nysson dimidiatus Jur. an. (Nach v. Schlechtendal.)

Schmiedeknecht beobachtete in Thüringen die Apiden: 1. Anthrena austriaca Pz.; 2. A. combinata Chr.; 3. A. lucens Imh.; 4. A. nana K.

Loew beobachtete in Brandenburg (B.) und Mecklenburg (M.) (Beiträge S. 36): A. Diptera: *Muscidae*: 1. Xysta cana Mg., sgd. (M.). B. Hymenoptera: a) *Ichneumonidae*: 2. Unbestimmte Spez. (M.). b) *Sphegidae*: 3. Cerceris interrupta Pz. ♀, sgd. (B.); 4. Mellinus sabulosus F., sgd. (M.); in Schlesien: Eristalis horticola Deg., sgd.; ferner in Steiermark (Beiträge S. 48): A. Diptera: *Muscidae*: 1. Phasia analis F. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena parvula K. ♀, psd.; sowie in der Schweiz (Beiträge S. 55): A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura sanguinolenta L. b) *Cleridae*: 2. Trichodes apiarius L. B. Diptera: a) *Stratiomydae*: 3. Stratiomys longicornis Scop. ♀ var. b) *Syrphidae:* 4. Cheilosia impressa Lw.; 5. Syrphus lasiophthalmus Zett.; 6. S. umbellatarum F. c) *Tabanidae*: 7. Tabanus auripilus Mg. var. aterrimus Mg. ♀; 8. T. infuscatus Lw.

Schenck beobachtete in Nassau: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena austriaca Pz.; 2. A. nana K.; 3. Prosopis variegata F. b) *Sphegidae*: 4. Ceropales maculatus F.; 5. C. variegatus F.; 6. Gorytes levis Latr.; 7. Tachysphex pectinipes L. c) *Mutillidae*: 8. Mutilla rufipes F. var. nigrita Pz.

F. F. Kohl beobachtete in Tirol: Odynerus parietum L. Wesm., sowie Crabro cribrarius L. als Besucher. Handlirsch verzeichnet als Besucher die Sphegiden: 1. Gorytes levis Ltr.; 2. G. quadrifasciatus F.

Schiner beobachtete in Österreich: Diptera: a) *Muscidae*: 1. Alophora hemiptera F.; 2. Clairvillia ocypterina R.-D.; 3. Germaria ruficeps F.; 4. Miltogramma ruficornis Mg.; 5. Plesina nigrisquama Zett.; 6. Siphona geniculata Deg. b) *Syrphidae*: 7. Cheilosia impressa Lw.

Mac Leod beobachtete in Flandern 9 kurzrüsselige Hymenopteren, 5 Syrphiden, drei andere Fliegen, 2 Käfer, 1 Falter (Bot. Jaarb. VI. S. 278, 279); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden 1 Grabwespe: Ceropales maculatus F. und eine Dolchwespe Tiphia femorata F. ♂ ♀, als Besucher; Heinsius in Holland 4 Käfer (Agriotes obscurus L., Cistela sulphurea L., Coccinella septempunctata L., Cantharis fulva Scop. = Telephorus melanurus F.) und eine Waffenfliege (Stratiomys furcata F. ♀) (Bot. Jaarb. IV. S. 59); Mac Leod in den Pyrenäen 12 Hymenopteren, 4 Käfer, 7 Fliegen (B. Jaarb. III. S. 407).

Saunders beobachtete in England die Dolchwespe Tiphia femorata F.

Burkill (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete an der schottischen Ostküste:

A. Coleoptera: a) *Chrysomelidae*: 1. Crepidodera ferruginea Scop. b) *Nitidulidae*: 2. Cercus rufilabris Latr.; 3. Meligethes picipes Sturm. c) *Staphylinidae*: 4. Tachyporus obtusus L. B. Diptera: a) *Muscidae:* 5. Anthomyia brevicornis Ztt.; 6. A. radicum L., sehr häufig; 7. Calliphora erythrocephala Mg., sgd.; 8. C. vomitoria L., sgd.; 9. Hydrellia griseola Fall.; 10. Lucilia cornicina F.; 11. L. silvarum Mg.; 12. L. splendida Mg.; 13. Morellia sp.; 14. Oscinis frit L.; 15. Pollenia rudis F.; 16. Sarcophaga, 2 Arten; 17. Drosophila graminum Fall.; 18. Scatophaga stercoraria L., sgd.; 19. Sepsis cynipsea L. b) *Phoridae*: 20. Phora sp. c) *Syrphidae*: 21. Eristalis arbustorum L., sgd.; 22. E. pertinax Scop., sgd.; 23. E. tenax L., sgd.; 24. Melanostoma scalare F.; 25. M. barbifrons Fall.; 26. Paragus sp.; 27. Platycheirus albimanus F.; 28. Sphaerophoria scripta L.; 29. Syritta pipiens L., sgd.; 30. S. ribesii L., sgd. d) *Chironomidae*: 31. Ceratopogon niger Winn. e) *Psychodidae*: 32. Pericoma sp. f) *Mycetophilidae*: 33. Sciara sp., häufig. C. Hymenoptera: *Apidae*: 34. Bombus hortorum L., sgd., einmal. b) *Formicidae*: 35. Formica fusca L., sgd.; 36. Myrmica rubra L., sgd. c) *Ichneumonidae*: 37. 25 unbestimmte Arten. d) *Sphegidae*: 38. Priocnemis pusillus Schiödte. e) *Tenthredinidae*: 39. Allantus arcuatus Forst., sgd.

Herm. Müller endlich (Befr. S. 104; Weit. Beob. I S. 307) giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Strangalia armata Hbst. (1); 2. S. bifasciata Müller (1). b) *Cleridae*: 3. Trichodes apiarius L., hld. (2). c) *Coccinellidae*: 4. Coccinella mutabilis Scriba, hld. (1); 5. C. quinquepunctata L., hld. (1). d) *Curculionidae*: 6. Spermophagus cardui Stev. (1). e) *Dermestidae*: 7. Anthrenus pimpinellae F. (1). f) *Elateridae*: 8. Agriotes gallicus Lac. (1); 9. A. sputator L. (1); 10. A. ustulatus Schaller (1). g) *Scarabaeidae*: 11. Trichius fasciatus L. (1). h) *Telephoridae*: 12. Dasytes pallipes Pz. (1); 13. Telephorus melanurus F. in copula, hld. (1). i) *Mordellidae*: 14. Mordella aculeata L. (1); 15. M. fasciata F. (1). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 16. Anthrax flava Mg. (1). b) *Muscidae*: 17. Gymnosoma rotundata L. (1); 18. Luciliaarten (1); 19. Phasia crassipennis F. (2); 20. Sarcophaga albiceps Mg. (1); 21. Sepsisarten (1). c) *Stratiomydae*: 22. Stratiomys chamaeleon Deg., häufig (1); 23. S. riparia Mg., häufig (1). d) *Syrphidae*: 24. Ascia podagraria F. (1); 25. Cheilosia barbata Loew, sgd. (1); 26. Ch. soror Zett. (1); 27. Ch. variabilis Pz., sgd. (2); 28. Chrysogaster viduata L. (1); 29. Eristalis arbustorum L. (1); 30. E. sepulcralis L. (1); 31. Helophilus floreus L. (1); 32. Melithreptus scriptus L. (1); 33. Pipiza funebris F. (1); 34. Pipizella annulata Macq. (1); 35. Syritta pipiens L. (1); 36. Syrphus pyrastri L. (1). C. Hemiptera: 37. Graphosomu nigrolineatum L., häufig (1). D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 38. Anthrena nana K. ♀, sgd. (1); 39. A. parvula K. (1); 40. Halictus albipes F. ♂ (1); 41. H. levis K. ♂; 42. H. interruptus Pz. ♀ (1); 43. Nomada lateralis Pz. ♀ (1); 44. Prosopis sinuata Schenck ♂ (1); 45. P. variegata F. ♂ (1); 46. Sphecodes gibbus L. ♀. b) *Chrysidae*: 47. Hedychrum lucidulum F. ♂ ♀, häufig. c) *Ichneumonidae*: 48. Verschiedene. d) *Sphegidae*: 49. Cerceris variabilis Schrk. ♀ (1); 50. Ceropales maculatus F. (1). e) *Mutillidae*: 51. Mutilla europaea L. ♂ (1); 52. Oxybelus bipunctatus Ol. (1); 53. O. uniglumis L., häufig (1); 54. Pompilus intermedius Schenck (1); 55. P. neglectus Dhlb. ♂ (1); 56. P. niger F. ♂ (1); 57. P. viaticus L. ♂ (1); 58. Priocnemis obtusiventris Schiödte (1) f) *Scoliidae*: 59. Tiphia femorata F., zahlreich (1). g) *Tenthredinidae*: 60. Allantus nothus Klg. (1, 2). 61. Athalia rosae L. (1); 62. Hylotoma femoralis Klg. (1); 63. H. rosarum Klg., hld. (2); 64. H. ustulata L. (1); 65. Selandria serva F. (1). f) *Vespidae*: 66. Odynerus sinuatus F. ♀ (1). E. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 67. Hesperia lineola O., sgd. (1); 68. Spilothyrus alceae Esp. (2). b) *Tineia*: 69. Nemotois Hbn., spec., sgd. (1). F. Neuroptera: *Planipennia*: 70. Hemerobius (1).

Herm. Müller bemerkte in den Alpen 1 Käfer, 2 Falter an den Blüten. (Alpenbl. S. 122).

281. Orlaya Hoffmann.

1173. O. grandiflora Hoffm. [H. M., Weit. Beob. I. S. 307—310; Schulz, Beitr. II. S. 86, 91, 92, 190.] — Die weissen Blüten sind, nach A. Schulz, andromonöcisch, nach H. Müller auch gynomonöcisch, mit homogamen Zwitterblüten. In der Mitte der Döldchen stehen die männlichen Blüten, welche nur die Reste des Fruchtknotens, aber keine Griffel und Narben erkennen lassen; ihre Kronblätter sind klein und einwärts gekrümmt. Die Randblüten der Döldchen sind zwitterig, nach Müller zuweilen auch weiblich und fruchtbar; ihr nach aussen gerichtetes Kronblatt ist vergrössert. Zuweilen schlagen die Geschlechtsorgane der männlichen, weiblichen und zweigeschlechtigen Blüten ganz fehl. Die am Rande der ganzen Dolde stehenden Blüten vergrössern ihr nach aussen gerichtetes Kronblatt zu einer tief zweispaltigen, mehr als 1 cm langen Fläche.

Trotz des Standortes der Pflanze im Getreide ist sie infolge der vergrösserten Randblüten sehr augenfällig, so dass die Blütenschirme von zahlreichen Insekten aufgesucht werden, welche beim Auffliegen auf den Doldenrand Kreuzung getrennter Dolden, häufig auch getrennter Stöcke bewirken. In den homogamen Zwitterblüten ist, nach Schulz, spontane Selbstbestäubung nur kurze Zeit möglich, da die Staubblätter sich schnell nach aussen biegen.

Als Besucher sah A. Schulz in Tirol zahlreiche Käfer und Fliegen, seltener kleine Hymenopteren.

H. Müller beobachtete in Thüringen:

A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Ploas grisea F., sgd. b) *Empidae*: 2. Empis livida L., sgd. c) *Syrphidae*: 3. Syritta pipiens L., häufig. d) *Muscidae*: 4. Anthomyiaarten; 5. Gymnosoma rotundata L., sgd.; 6. Ocyptera brassicaria F., sgd.; 7. Ulidia erythrophthalma Mg., in grösster Menge sgd. B. Coleoptera: a) *Telephoridae*: 8. Danacea pallipes Pz., hld.; 9. Dasytes subaeneus Schh. b) *Mordellidae*: 10. Mordella fasciata F., hld., zahlreich. c) *Curculionidae*: 11. Spermophagus cardui Stev. d) *Cerambycidae*: 12. Strangalia bifasciata Müll., hld. C. Hymenoptera: a) *Formicidae*: 13. Mehrere Arten. b) *Apidae*: 14. Halictus maculatus Sm. ♀, psd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 15. Coenonympha pamphilus L., sgd.

F. F. Kohl beobachtete in Tirol die Goldwespen: Chrysis rutilans Oliv., Chr. scutellaris Fabr., Hedychrum regium Fabr., und die Faltenwespen: Polistes gallica L., Eumenes pomiformis F., E. coarctata L., E. unguiculata Vill., Ancistrocerus parietum L., Leionotus simplex Fabr., L. dantici Rossi, L. parvulus Lep., L. chevrieranus Sauss., L. tarsatus Sauss.

Schletterer beobachtete bei Pola und in Tirol (T.): Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena aeneiventris Mor. (T.); 2. Ceratina cucurbitina Rossi; 3. Halictus villosulus K.; 4. Prosopis clypearis Schck.; 5. P. hyalinata Smith. var. corvina Först.; 6. P. variegata F. b) *Chrysididae*: 7. Chrysis cuprea Rossi; 8. C. refulgens Spin.; 9. C. viridula L.; 10. Ellampus auratus L.; 11. Stilbum cyanurum Först. v. calens F. c) *Evanidae*: 12. Gasteruption granulithorax Tourn. d) *Ichneumonidae*: 13. Colpognathus celerator Gr.; 14. Ichneumon xanthorius Först. e) *Pompilidae*: 15. Pompilus tripunctatus Dhlb.; 16. P. viaticus L.; 17. Pseudagenia carbonaria Scop.; 18. Salius fuscus F. f) *Scoliidae*: 19. Scolia insubrica Scop.; 20. S. quadripunctata F.; 21. Tiphia morio F. g) *Sphegidae*: 22. Cerceris emarginata Pz.; 23. C. quadrifasciata Pz. h) *Tenthredinidae*: 24. Amasis laeta F. i) *Vespidae*: 25. Polistes gallica L.

282. Caucalis L.

1174. C. daucoides L. [Schulz, Beitr. II. S. 91, 94, 190; Kerner, Pflanzenleben II.] — Die weissen Blüten sind, nach Schulz, andromonöcisch mit homogamen, seltener schwach protandrischen Zwitterblüten. In den Dolden und Döldchen stehen die männlichen Blüten meist in der Mitte. Die Enddolde hat in der Regel die meisten Zwitterblüten; in denselben ist Selbstbestäubung leicht möglich.

Kerner bezeichnet die Blüten als protogyn. Nach demselben bestehen die mittelständigen Döldchen ausschliesslich aus scheinzwitterigen männlichen Blüten; die übrigen Döldchen besitzen 2 echte Zwitterblüten und 4—7 scheinzwitterige männliche Blüten. Selbstbestäubung erfolgt durch Einwärtsneigung der gekrümmten Staubfäden.

Als Besucher sah H. Müller in Thüringen (Weit. Beob. I. S. 306) eine Wanze: Graphosoma nigrolineatum L.

Schletterer beobachtete bei Pola: Hymenoptera: a) *Chrysidae*: 1. Chrysis succincta L. b) *Evanidae*: 2. Gasteruption kriechbaumeri Schlett. c) *Ichneumonidae*: 3. Mesoleius cruralis Gr. d) *Tenthredinidae*: 4. Cephus variegatus Stein.

283. Turgenia Hoffmann.

1175. T. latifolia Hoffm. (Tordylium latif. L.). Die Blüten sind, nach Schulz (Beitr. II. S. 92, 191), andromonöcisch mit homogamen Zwitterblüten; die Geschlechterverteilung ist dieselbe wie bei Caucalis.

Kerner (Pflanzenleben II.) bezeichnet auch diese Blüten als protogyn. Nach demselben stehen 6—9 scheinzwitterige Pollenblüten in der Mitte und 5—8 strahlende echte Zwitterblüten am Rande der Döldchen. Selbstbestäubung erfolgt nach Kerner wie bei voriger Art.

284. Torilis Adanson.

1176. T. Anthriscus Gmelin. (Tordylium Anthriscus L.). Die weissen, oft rötlich überlaufenen Blüten sind, nach Schulz (Beitr. I. S. 60) andromonöcisch mit ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten. In sämtlichen Döldchen befinden sich die kurzgestielten männlichen Blüten in der Mitte, und zwar steigt in den Dolden höherer Ordnung die Anzahl der männlichen Blüten. Die Dolden 3. und 4. Ordnung enthalten hin und wieder rein männliche Blüten. Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) sind bei Ruppin die Döldchen der Dolden 1. Ordnung aussen zwitterig, innen männlich, die der 2. Ordnung aussen mit wenigen zwitterigen, innen mit zahlreicheren männlichen Blüten, die der 3. Ordnung fast ganz oder ganz männlich.

Als Besucher sahen H. Müller (1) und Buddeberg (2) (Befr. S. 103; Weit. Beob. I. S. 307; Alpenbl. S. 122):

A. Coleoptera: a) *Malacodermata*: 1. Trichodes apiarius L., hld. (1). B. Diptera: a) *Dolichopidae*: 2. Gymnopternus germanus Wiedem., hld. (1). b) *Muscidae*: 3. Gymnosoma rotundata L., in Mehrzahl (1). c) *Syrphidae*: 4. Ascia podagria F., hld. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 5. Prosopis variegata F. ♂ (1). b) *Sphegidae*: 6. Cerceris quinquefasciata Rossi ♂, hld. (2); 7. Ceropales maculata F. ♂ ♀, zahlreich (1); 8. Crabro cribrarius L. ♂ (1); 9. Cr. sp. (1, Alpen), hld.; 10. Cr. vagus L. ♀ (1); 11. Oxybelus bellicosus Ol. (1); 12. O. uniglumis L., zahlreich (1). c) *Tenthredinidae*: 13. Tenthredo notha Kl. (2). d) *Vespidae*: 14. Odynerus parietum L. (1). D. Lepidoptera: 15. Pieris rapae L. (1).

Loew beobachtete in Mecklenburg (Beiträge S. 38): Vespa silvestris Scop. ♂, sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Coleoptera: a) *Chrysomelidae*: 1. Lema duodecimpunctata L. b) *Telephoridae*: 2. Malachius aeneus L. B. Hymenoptera: a) *Tenthredinidae*: 3. Allantus temulus Scop.; 4. Arge enodis L.; 5. A. ustulata L.; 6. Dolerus fissus Htg.; 7. Macrophya quadrimaculata F.; 8. Pachyprotasis rapae L.

Sickmann verzeichnet für Osnabrück die schmarotzende Grabwespe Ceropales maculatus F.

Mac Leod sah in Flandern 3 kurzrüsselige Hymenopteren, 5 Schwebfliegen, 4 Musciden, 1 Falter. (Bot. Jaarb. VI. S. 279, 280).

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Agromyza flaveola Fall., sgd.; 2. Anthomyia radicum L., sgd.; 3. Hylemyia strigosa F., sgd.; 4. Phorbia floccosa Mcq., sgd.; 5. Stomoxys calcitrans L., sgd. b) *Syrphidae*: 6. Platycheirus albimanus F., sgd. B. Hemiptera: 7. Anthocoris sp., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 8. Halictus sp., sgd. b) *Ichneumonidae*: 9. 4 unbestimmte Arten. D. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 10. Plusia gamma L., sgd. b) *Rhopalocera*: 11. Epinephele janira L., sgd. c) *Microlepidoptera*: 12. Simaëthis fabriciana Steph., sgd.

1177. T. nodosa Gaertner.

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola: Hymenoptera: a) *Chrysidae*: 1. Ellampus auratus L. b) *Ichneumonidae*: 2. Acoenites fulvicornis Gr.; 3. Anisobas spec. c) *Tenthredinidae*: 4. Arge rosae L.

1178. T. infesta Koch (T. helvetica Gmel., Scandix infesta L.) Nach Schulz (Beitr. II. S. 91, 191) andromonöcisch mit homogamen oder schwach protandrischen Zwitterblüten, in denen Selbstbestäubung leicht möglich ist.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 1 Muscide als Besucher (B. Jaarb. III. S. 407); Schletterer bei Pola die Schlupfwespe Glypta pictipes Taschenb.

285. Scandix L.

1179. S. pecten veneris L. [Schulz, Beitr. II. S. 91, 94, 191; Kirchner, Flora S. 394; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 280—282; Kerner, Pflanzenleben II; Knuth, Bijdragen.] — Die kleinen, weissen Blüten sind, nach Schulz, Kirchner und Mac Leod, andromonöcisch mit homogamen oder schwach protandrischen Zwitterblüten. Die langgestielten männlichen Blüten lassen keine Spur von Fruchtknoten und Griffel erkennen; meist stehen sie in der Mitte der Döldchen, doch sind die Dolden erster Ordnung oft rein zweigeschlechtig, die Dolden dritter Ordnung oft männlich; überhaupt nimmt die Zahl der männlichen Blüten in den Dolden höherer Ordnung zu. Nach Warnstorf (Nat. V. d. Harzes XI) sind in Brandenburg sämtliche Dolden in der Anlage zwitterig, aber durch zum Teil oder gänzlich fehlschlagende Antheren teilweise weiblich. — Staubbeutel grüngelb; Pollen weiss, brotförmig, in der Mitte nicht eingeschnürt, mit drei Längsfurchen, glatt, etwa 10 μ breit und 30 μ lang.

Die leicht mögliche Selbstbestäubung findet, nach Kerner, durch Einwärtskrümmen der Staubfäden statt, wobei sich die Antheren auf die Narbe legen. Kerner bezeichnet die Blüten als protogyn.

Als Besucher sah ich in dem an die Insel Fehmarn grenzenden „Land Oldenburg" nur eine Schwebfliege (Eristalis tenax L.), pfd.; Mac Leod in Flandern 1 Grabwespe, 3 Dipteren (Bot. Jaarb. VI. S. 282).

286. Anthriscus Hoffmann.

1180. A. silvestris Hoffmann. Die weissen Blüten sind, nach Warming, Kirchner, Kerner, Schulz, Mac Leod, andromonöcisch mit ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten. In den einzelnen Döldchen sind die inneren Blüten männlich, die äusseren zweigeschlechtig, und zwar nimmt, nach Schulz,

in den Dolden höherer Ordnung die Zahl der männlichen Blüten zu. Mac Leod giebt (B. Jaarb. VI. S. 282—285) eine ausführliche Darstellung dieser Verhältnisse. Nach Schröter (Bot. Jb. 1889. I. S. 557) ist die ganze Pflanze protandrisch, indem alle Blüten desselben Stockes gleichzeitig erst männlich,

Fig. 166. Anthriscus silvestris Hoffm. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte im ersten (rein männlichen) Zustande. *a* Noch nicht aufgesprungene, aus der Blüte herausgebogene Antheren. *a'* Aufgesprungene, schräg aufwärtsstehende Antheren. Der Griffel ist noch nicht sichtbar. *2.* Blüte im zweiten (rein weiblichen) Zustande. Die Staubblätter sind abgefallen, die Griffel herangewachsen und ihre Narben (*n*) entwickelt. *p* Innere, *p'* äussere Kronblätter. *ov* Fruchtknoten. *n* Nektarium.

dann ungeschlechtlich, endlich weiblich sind. Kerner beobachtete dagegen dieselbe Art der Geitonogamie wie bei Sium und Foeniculum (s. daselbst).

Herm. Müller (Befr. S. 105; Weit. Beob. I. S. 310) giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae:* 1 Clytus arietis L. (1); 2. Leptura livida F. (3); 3. Grammoptera ruficornis F. (1); 4. Pachyta collaris L. (1); 5. P. octomaculata F. (1); b) *Cistelidae*: 6. Cistela murina L. (1). c) *Cleridae*: 7. Trichodes apiarius L., hld., häufig (1). d) *Coccinellidae*: 8. Coccinella quatordecimpunctata L., hld. (1); 9. C. septempunctata L., hld. (1). e) *Curculionidae*: 10. Bruchus, zahlreich. f) *Dermestidae*: 11. Anthrenus claviger Er., hld., häufig (1); 12. A. scrophulariae L., hld., häufig (1); 13. Tiresias serra F., hld., häufig (1). g) *Elateridae*: 14. Athous niger L. (1); 15. Corymbites quercus Ol. (1); 16. Lacon murinus L., mehrfach (1); 17. Synaptus filiformis F. (1). h) *Telephoridae*: 18. Anthocomus fasciatus F., hld., häufig (1); 19. Axinotarsus pulicarius F., hld. (1); 20. Malachius aeneus L. (1); 21. M. bipustulatus L. (1); 22. Telephorus fuscus L. (1); 23. T. lividus L. (1); 24. T. rusticus Fall. (1). i) *Mordellidae*: 25. Mordella fasciata F. (1); 26. M. pumila Gyll. (1). k) *Nitidulidae*: 27. Epuraea sp. (1); 28. Meligethes (1). B. Diptera: a) *Bibionidae*: 29. Bibio hortulanus L. (1). b) *Chironomidae*: 30. Ceratopogon sp., sgd. (1). c) *Empidae*: 31. Empis punctata F. (1); 32. E. stercorea L. d) *Muscidae*: 33. Echinomyia fera L. (1); 34. Graphomyia maculata Scop. (1); 35. Lucilia sericata Mg. (1); 36. Musca corvina F. (1); 37. Platystoma seminationis F. (1); 38. Psila fimetaria L. (1); 39. Sarcophaga spec. (1); 40. Scatophaga merdaria F. (1); 41. S. stercoraria L., zahlreich (1); 42. Sepsis spec. (1). e) *Stratiomydae*: 43. Nemotelus pantherinus L. (1); 44. Statiomys chamaeleon Deg. (1); 45. Zophomyia tremula Scop. (1). f) *Syrphidae*: 46. Ascia podagrica F. (1); 47. Eristalis arbustorum L. (1); 48. E. pertinax Scop. (1); 49. Helophilus floreus L. (1); 50. Melithreptus pictus Mg. (1); 51. M. scriptus L. (1); 52. Syritta pipiens L. (1); 53. Syrphus corollae F. (1); 54. S. ribesii L. (1); 55. Xylota lenta Mg. (3). g) *Tipulidae*: 56. Pachyrhina crocata L. (1); 57. P. pratensis L. (1). C. Hemiptera: 58. Systellonotus triguttatus L., sgd. (1). D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 59 Anthrena collinsonana K. ♀ (1); 60. A. dorsata K. ♀, psd. (1); 61. A. fucata Sm. ♀ (1); 62. A. parvula K. sgd. und

psd. (1); 63. Apis mellifica L. ☿, psd. (1); 64. Chelostoma campanularum K. ♀ ♂, hld. (1); 65. Colletes daviesanus K. ♂, sgd. (1); 66. Halictus smeathmanellus K. ♀ (1); 67. Prosopis annularis Sm. ♀, hld. (1). b) *Braconcidae*: 68. Microgaster spec., hld. (1). c) *Cynipidae*: 69. Eucoela subnebulosa Gir. teste Schenck ♀ (1). d) *Formicidae*: 70. Verschiedene Arten. e) *Ichneumonidae*: Desgl. f) *Sphegidae*: 71. Crabro cephalotes H.-Sch. ♂ (1); 72. C. sexcinctus F. ♂ (1); 73. Gorytes laticinctus Lep. ♀ (1); 74. Pompilus neglectus Dahlb. ♀ (1); 75. P. viaticus L. ♀ (1); 76. Psen atratus Pz. ♀, hld. (1). g) *Tenthredinidae*: 77. Abia sericea L., in Mehrzahl (1); 78. Allantus nothus Klg. (1); 79. Amauronematus vittatus Lep. (1); 80. Athalia annullata F. (1); 81. A. rosae L. (1); 82 Dolerus fissus Htg. (1); 83. Hylotoma femoralis Klg. (1); 84. H. rosarum Klg., hld. (1); 85. Macrophya neglecta Klg. (1); 86. M. rustica L. (1); 87. Pachyprotasis rapae Kl. (1); 88. Pteronus myosotidis F. (1); 89. Selandria serva F. (1); 90. Tenthredo spec. (1). h) *Vespidae*: 91. Odynerus elegans H.-Sch. ♀ (3). E. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 92. Thecla betulae L. (2). b) *Tortricina*: 93. Grapholitha compositella F., sgd. (1). F. Neuroptera: *Planipennia*: 94. Hemerobius sp. (1); 95 Panorpa communis L, hld. (1); 96. Sialis luteria L. (1).

Auf der Insel Rügen beobachtete ich: A. Coleoptera: *Malacodermata*: 1. Strangalia maculata Poda. B. Hemiptera: 2. Calocoris norvegicus Gmel.

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Platystoma seminationis F. b) *Bibionidae*: 2. Bibio marci L.; 3. Dilophus vulgaris Mg. e) *Syrphidae*: 4. Eristalis sepulcralis L.; 5. Rhingia rostrata L.; 6. Xylota ignava Pz. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 7. Anthrena albicans Müll. ♀; 8. A. chrysosceles K. ♀, slt.; 9. A. labialis K. ♂; 10. A. nitida Fourcr. ♀, psd., ♂ sgd., slt.; 11. A. parvula K. ♀, psd., sgd., ♂ sgd., s. hfg.; 12. A. proxima K. ♀, sgd., psd., ♂ sgd., hfg. b) *Ichneumonidae*: 13. Alomya ovator F. ♀ ♂; 14. Ichneumon extensorius L.; 15. I. fabricator F.; 16. Tryphon trochanteratus Hgr. c) *Sphegidae*: 17. Crabro chrysostomus Lep. ♂, hfg.: 18. C. nigrita Lep. ♂, slt.; 19. C. planifrons Thms. ♀, slt.; 20. C. vagabundus Pz. ♂; n. slt.; 21. Psen concolor Dahlb. ♀, n. slt. d) *Tenthredinidae*: 22. Athalia glabricollis Ths.; 23. A. lugens Klg.; 24. A. rosae L.; 25. A. spinarum F.; 26. Poecilostoma luteola Klg.; 27. Pteronus myosotidis F.; 28. Selandria serva F.; 29. Tenthredo atra L.; 30. Tenthredopsis gibberosa Knw. e) *Vespidae*: 31. Odynerus oviventris Wesm. ♂, n. hfg.; 32. O. parietum L. ♀ ♂, hfg.; 33. O. spinipes L. ♂, hfg.

Friese beobachtete in Mecklenburg die Schmarotzerbiene Nomada guttulata Schck., n. hfg. und in Thüringen: *Tenthredinidae*: 1. Allantus fasciatus Scop.; 2. A. koehleri Klg.; 3. A. marginellus F.; 4. A. temulus Scop.; Verhoeff auf Norderney: A. Coleoptera: a) *Elateridae*: 1. Athous haemorrhoidalis F. b) *Telephoridae*: 2. Cantharis fusca L.; 3. Dasytes plumbeus Müll. c) *Mordellidae*: 4. Anaspis flava L. d) *Nitidulidae*: 5. Brachypterus gravidus Ill.; 6. Epurea aestiva L.; 7. Meligethes aeneus L.; 8. M. coracinus Strm. e) *Curculionidae*: 9. Phyllobius urticae Deg. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 10. Bibio spec. b) *Chironomidae*: 11. Chironomus spec. c) *Dolichopidae*: 12. Dolichopus aeneus Deg.; 13. D. brevipennis Mg. d) *Empidae*: 14. Empis stercorea L.; 15. Hilaria quadrivittata Mg.; 16. Platypalpus flavipalpis Mg. e) *Muscidae*: 17. Anthomyia muscaria Zett.; 18. A. spec.; 19. Aricia incana Wiedem.; 20. Calliphora erythrocephala Mg.; 21. Chlorops spec.; 22. Cynomyia mortuorum L. 1 ♂; 23. Cyrtoneura hortorum Fall. 1 ♂; 24. Dryomyza anilis Fall.; 25. Hylemyia conica Wiedem. 1 ♂; 26. Lucilia caesar L.; 27. Musca domestica L.; 28. Myospila meditabunda F. ♂ ♀; 29. Nemopoda spec.; 30. Onesia floralis R.-D. ♂ ♀; 31. Psila villosula Mg.; 32. Sapromyza rorida Fall.; 33. Scatophaga lutaria F.; 34. S. stercoraria L. ♂; 35. Sepsis cynipsea L.; 36. Spilogaster duplicata Mg. ♂; 37. Sp. vespertina Fall. ♂. f) *Syrphidae*: 38. Eristalis arbustorum L.; 39. Helophilus pendulus L.; 40. Platycheirus albimanus F. ♀; 41. Syritta pipiens L.; 42. Syrphus corollae F. ♀ ♂. g) *Therevidae*: 43. Thereva anilis L. 1 ♂. h) *Tipulidae*: 44. Ptychoptera contaminata L. C. Hymenoptera: a) *Chalcidae*: 45. Torymus spec. b) *Formicidae*: 46. Lasius niger L. c) *Tenthredinidae*: 47. Pteronus monticola Ths.

Als Besucher erwähnt Sickmann die Grabwespe Gorytes quadrifasciatus F., einzeln bei Osnabrück.

Schmiedeknecht beobachtete in Thüringen Anthrena chrysosceles K.

Loew beobachtete in Brandenburg (B.), auf Rügen (R.) und in Mecklenburg (M.) (Beiträge S. 35):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Pachyta collaris L. (B.). b) *Chrysomelidae*: 2. Crioceris duodecimpunctata L. (B.). c) *Dermestidae*: 3. Anthrenus scrophulariae L. (B.). d) *Scarabaeidae*: 4. Cetonia floricola Hbst. var. metallica F. (B.) e) *Telephoridae*: 5. Rhagonycha testacea L. (B.); 6. Telephorus fulvicollis F. (B.); 7. T. fuscus L. (B.); 8. T. obscurus L. (B.); 9. T. rufus L. (B.); 10. T. rusticus Fall. (B.). B. Diptera: a) *Bibionidae*: 11. Bibio hortulanus L. ♀ (B.). b) *Dolichopidae*: 12. Dolichopus sp. (B.). c) *Empidae*: 13. Empis fallax Egg. (B.). d) *Syrphidae*: 14. Melanostoma hyalinata Fall., sgd. (R.). C. Hymenoptera: a) *Sphegidae*: 15. Crabro cetratus Shuck. ♀, sgd. (B.); 16. C. vagus L. (B.); 17. Gorytes campestris Müll. ♀ ♂, sgd. (B.); 18. Nysson interruptus F. (B.); 19. Oxybelus uniglumis L. ♀ ♂ (B.); 20. Pemphredon rugifer Dhlb. (B.). b) *Tenthredinidae*: 21. Rhogogastera viridis L. (M.); 22. Tenthredo livida L. (M.).

Loew beobachtete in Schlesien (S.), Hessen (H.), im Riesengebirge (R.) und im Harzgebiet (Hr.) (Beiträge S. 29 und S. 47):

A. Coleoptera: a) *Dermestidae*: 1. Anthrenus scrophulariae L., hld. (S.); 2. Byturus fumatus F., hld. (S.). b) *Telephoridae*: 3. Rhagonycha melanura F. (S.). B. Diptera: a) *Asilidae*: 4. Dioctria atricapilla Mg. (H.). b) *Muscidae*: 5. Miltogramma germari Mg. (Hr.). c) *Syrphidae*: 6. Chrysotoxum fasciolatum Deg. (S.); 7. Microdon devius L. (H.): 8. Spilomyia diophthalma L., sgd. (S.); 9. Volucella pellucens L. (R.). d) *Tabanidae*: 10. Tabanus micans Mg. (H.). C. Hymenoptera: a) *Sphegidae*: 11. Crabro wesmaëli v. d. L. ♀ ♂, sgd. (S.). b) *Vespidae*: 12. Vespa rufa L. ☿, sgd. (S.); 13. V. silvestris Scop. ☿, sgd. (S.).

Kohl giebt als Besucher die Grabwespen: Crabro cribrarius L. und C. scutellatus Schev. an; Handlirsch verzeichnet die Grabwespe Gorytes quadrifasciatus F. als Besucher.

Schletterer beobachtete bei Pola an Hymenopteren: a) *Apidae*: 1. Halictus minutus K.; 2. Prosopis clypearis Schck. b) *Ichneumonidae*: 3. Amblyteles armatorius Forst.; 4. Pimpla examinator F.

Loew beobachtete in der Schweiz (S.) und in Tirol (T.) (Beiträge S. 55):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura sanguinolenta L. (T.); 2. Oxymirus cursor L. (T.); 3. Pachyta collaris L. (T.); 4. P. octomaculata F. (T.); 5. P. quadrimaculata L. (T.); 6. Strangalia armata Hbst. (T.); 7. S. attenuata L. (T.); 8. S. melanura L. (T.); 9. Toxotus meridianus L (T.). b) *Scarabaeidae*: 10. Hoplia praticola Duft. (T.); 11. Trichius fasciatus L. (T). c) *Telephoridae*: 12. Malachius bipustulatus L. (T.); 13. Rhagonycha terminalis Redt. (T.). B. Diptera: a) *Stratiomydae*: 14. Odontomyia viridula F. (T.). b) *Syrphidae*: 15. Cheilosia decidua Egg. (?) (T.); 16. C. pigra Lw. (?) (T.); 17. Syrphus vittiger Zett. (T.). C. Hymenoptera: a) *Chrysidae*: 18. Chrysis ignita L. var. angustula Schck. (T.). b) *Tenthredinidae*: 19. Allantus albicornis F. (T.); 20. Tenthredo flavicornis F. (T.). c) *Vespidae*: 21. Leionotus simplex F. (T.); 22. Polistes gallica L. (S.).

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 1 Blattwespe, Dolerus haematodes Schrk., als Besucher; Mac Leod in Flandern 2 kurzrüsselige Hymenopteren, 13 Dipteren, 3 Käfer (Bot. Jaarb. VI. S. 285, 286).

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: Diptera: *Muscidae*: Sepsis nigripes Mg., sgd.

1181. A. nitida Garcke.

Als Besucher beobachtete Loew in Schlesien (im Altvatergebirge) (Beiträge S. 48): Hymenoptera: a) *Ichneumonidae*: 1. Unbestimmte Spez. b) *Tenthredinidae*: 2. Pamphilius hortorum Klg.; 3. Tenthredopsis scutellaris F.

1182. A. Cerefolium Hoffm. Nach Warnstorf (Nat. V. des Harzes XI) sind die Primärdolden sämtlich zwitterig mit vereinzelten fehlschlagenden Antheren in den Blüten; Dolden zweiter Ordnung meist mit lauter scheinzwitterigen Pollenblüten; selten sind in den Döldchen einzelne Aussenblüten zwitterig, häufiger schlagen auch in den sekundären Dolden die Antheren teilweise fehl. Pollen weiss, brotförmig, dreifurchig, mit einer Einschnürung und einem Gürtel in der Mitte, glatt, etwa 15 μ breit und bis 35 μ lang.

Als Besucher beobachtete H. Müller (Befr. S. 105):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Grammoptera ruficornis F., hld. (1). b) *Dermestidae*: 2. Anthrenus pimpinellae F. (1); 3. A. scrophulariae L. (1), beide häufig; c) *Mordellidae*: 4. Anaspis frontalis L. d) *Nitidulidae*: 5. Meligethes, sehr häufig, hld. (1); e) *Telephoridae*: 6. Anthocomus fasciatus L. (1); 7. Malachius aeneus L. (1). B Diptera: a) *Bibionidae*: 8. Bibio hortulanus L. (1). b) *Muscidae*: 9. Anthomyia radicum L. (1); 10. Cyrtoneura simplex Loew (1); 11. Exorista vulgaris Fall. (1); 12. Gymnosoma rotundata L. (1); 13. Sarcophaga dissimilis Mg. (1); 14. S. haemorrhoa Mg. (1); 15. Sepsis sp., hld. (1). c) *Syrphidae*: 16. Eristalis arbustorum L. (1); 17. E. nemorum L. (1); 18. Syritta pipiens L. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 19. Apis mellifica L. ☿, psd. (1); 20. Prosopis armillata Nyl. ♀ (1); 21. P. communis Nyl. ♂ (1). b) *Formicidae*: 22. Mehrere Arten. c) *Ichneumonidae*: 23. Zahlreiche Arten. d) *Sphegidae*: 24. Oxybelus uniglumis L., häufig (1); 25. P. pectinipes v. d. L. ♂ (1); 26. P. spissus Schiödte (1).

Schenck beobachtete in Nassau Anthrena proxima K. ♀, s. hfg.

Mac Leod sah in Flandern 1 Muscide, 1 Käfer. (Bot. Jaarb. VI. S. 286).

Schletterer beobachtete bei Pola die Schlupfwespe Limneria (Angilia) fenestralis (Hgr.) Ths.

1183. A. vulgaris Persoon (Scandix Anthriscus L.). Die kleinen, grünlich-weissen Blüten sind, nach Schulz (Beitr. II. S. 89, 90, 91, 94), zweigeschlechtig und homogam. Selbstbestäubung ist durch Einwärtsbiegen der Staubblätter unvermeidlich und auch von Erfolg. Sie erhalten nur vereinzelten und zufälligen Insektenbesuch (von Fliegen).

287. Chaerophyllum L.

1184. Ch. temulum L. [Schulz, Beitr. I. S. 62; H. M., Befr. S. 106; Weit. Beob. I. S. 310; Knuth, Ndfr. Ins. S. 155.] — Die weissen Blüten sind, nach Schulz, andromonöcisch mit ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten. In den meisten Dolden stehen am Rande Zwitterblüten und ausserdem eine solche im Mittelpunkte; die übrigen Blüten der Döldchen sind männlich. Die Zahl der letzteren nimmt in den Dolden höherer Ordnung zu: die Dolden dritter Ordnung und zuweilen auch die inneren Döldchen der Dolden zweiter Ordnung sind meist männlich.

Als Besucher beobachtete ich auf der Insel Föhr 2 Syrphiden, 1 Pseudoneuroptere.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben folgende Besucher an:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura livida L. (1); 2. Obrium brunneum F., hld. (2); 3. Pachyta octomaculata F. (2, 3) b) *Dermestidae*: 4. Anthrenus pimpinellae F. (1); 5. A. scrophulariae L. (1). c) *Mordellidae*: 6. Anaspis rufilabris Gyll., hld. (1). d) *Nitidulidae*: 7. Epuraea aestiva L., hld. (1); 8. Meligethes aeneus F., hld. (1). B. Diptera: a) *Muscidae*: 9. Gymnosoma rotundata L. (1). b) *Stratiomydae*: 10. Chryso-

myia formosa Scop. (1). c) *Syrphidae*: 11. Bacha elongata F. (1); 12. Cheilosia scutellata Fallen u. a. (1); 13. Ch. sp., pfd. (2); 14. Chrysogaster coemeteriorum L. (1); 15. Eristalis nemorum L. (1); 16. Helophilus floreus L., sgd., pfd. (1, 2); 17. Melanostoma mellina L. (1); 18. Melithreptus scriptus L. (1); 19. Syritta pipiens L. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 20. Anthrena parvula K. ♀, sgd. (1); 21. Apis mellifica L. ☿, psd. (1); 22. Prosopis armillata Nyl. ♀ (1); 23. P. communis Nyl. ♂ (1). b) *Formicidae*: 24. Mehrere Arten. c) *Ichneumonidae*: 25. Zahlreiche Arten. d) *Sphegidae*: 26. Crabro dives H.-Sch. ♂, hld. (1); 27. Oxybelus uniglumis L., häufig (1); 28. Pompilus pectinipes v. d. L. ♀ (1); 29. P. spissus Schiödte (1). e) *Tenthredinidae*: 30. Hylotoma caerulescens F., hld. (1).

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Chrysogaster coemeteriorum L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Anthrena shawella K. ♂. b) *Ichneumonidae*: 3. Campoplex oxycanthae Boie.; Schenck in Nassau: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena proxima K. ♀, s. hfg. b) *Sphegidae*: 2. Diodontus minutus F.; 3. Tachysphex nitidus Spin. c) *Sapygidae*: 4. Sapyga clavicornis L.; F. F. Kohl in Tirol die Faltenwespe: Leionotus dufourianus Sauss., sowie die Grabwespe: Crabro cribrarius L. ♀ ♂.

Mac Leod bemerkte in Flandern 6 Syrphiden, 1 Waffenfliege, 1 Mücke, 7 kurzrüsselige Hymenopteren, 6 Käfer. (Bot. Jaarb. VI. S. 287).

1185. Ch. bulbosum L. Die Blüten sind, nach Kirchner (Flora S. 396), andromonöcisch mit ähnlicher Geschlechtsverteilung wie bei voriger Art. Die sich erst später entwickelnden Dolden vierter Ordnung sind fast immer ganz männlich.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin eine saugende Biene: Prosopis armillata Nyl. ♀.

1186. Ch. aureum L. ist, nach Schulz (Beitr. II. S. 191), gleichfalls andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 7 kurzrüsselige Hymenopteren, 5 Käfer, 6 Syrphiden, 17 andere Fliegen als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 415, 416.)

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Coleoptera: a) *Dermestidae*: 1. Anthrenus scrophulariae L., hld. b) *Scarabaeidae*: 2. Cetonia aurata L. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 3. Bibio hortulanus L. ♀, sgd. b) *Muscidae*: 4. Graphomyia maculata Scop. c) *Stratiomydae*: 5. Stratiomys longicornis Scop. d) *Syrphidae*: 6. Eristalis nemorum L., sgd.; 7. Helophilus floreus L.; 8. Melanostoma mellina L., sgd.; 9. Platycheirus scutatus Mg., sgd.; 10. Syritta pipiens L., sgd.; 11. Syrphus ribesii L., sgd.

v. Dalla Torre beobachtete im botanischen Garten zu Innsbruck die Biene Prosopis annulata L. ♀ ♂.

1187. Ch. aromaticum L. ist, nach Schulz (Beitr.), ebenfalls andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 318) besitzt jedes Döldchen eine mittelständige echte Zwitterblüte, welche von etwa 20 scheinzwitterigen männlichen Blüten eingeschlossen wird, die ihrerseits wieder von 3—5 echten Zwitterblüten umgeben sind. Die Zwitterblüten blühen früher als die männlichen; letztere öffnen ihre Antheren erst dann, wenn die Antheren der Zwitterblüten abgefallen sind, während ihre Narben empfängnisfähig werden. Letztere gelangen alsdann in die Falllinie des Pollens der männlichen Blüten und werden so geitonogam befruchtet. (Abb. s. S. 465 und Bd. I. S. 52.)

1188. Ch. hirsutum L. ist, nach Schulz (Beitr. II. S. 191), gleichfalls andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten.

Als Besucher beobachtete H. Müller (Befr. S. 106):

A. Coleoptera: a) *Elateridae*: 1. Agriotes gallicus Lac. b) *Oedemeridae*: 2. Oedemera flavescens L. B. Diptera: a) *Syrphidae*: 3. Eristalis pertinax Scop. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Sphecodes ephippia L. b) *Chrysidae*: 5. Chrysis ignita L. c) *Evanidae*: 6. Foenus affectator F. d) *Sphegidae*: 7. Crabro subterraneus F. ♂; 8. Pompilus pectinipes v. d. L. e) *Tenthredinidae*: 9. Athalia rosae L.; 10. Hylotoma enodis L., in Mehrzahl; 11. H. segmentaria Pz.; 12. Allantus arcuatus Forst. 13. A. rossii Pz.; 14. Tenthredo spec.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: a) *Coccinellidae*: 1. Coccinella septempunctata L., hld. b) *Scarabaeidae*: 2. Cetonia aurata L. c) *Telephoridae*: 3. Malachius bipustulatus L., hld. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 4. Bibio hortulanus L. ♂, sgd. b) *Muscidae*: 5. Graphomyia maculata Scop.; 6. Onesia floralis Rob.-Desv. c) *Syrphidae*: 7. Eristalis sepulcralis L., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 8. Anthrena tibialis K. ♂, sgd.; 9. Apis mellifica L., sgd. und psd.

1189. Ch. Villarsii Koch (Ch. hirsutum Vill.). Nach Schulz (Beitr. II. S. 89—90, 191) andromonöcisch mit ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten. Die Dolden erster Ordnung sind aussen meist zweigeschlechtig, innen meist männlich, die Dolden zweiter Ordnung vorwiegend männlich.

Als Besucher beobachtete Hermann Müller (Alpenbl. S. 123) in den Alpen 9 Käfer, 23 Dipteren, 4 Hymenopteren, 5 Falter, 1 Neuropteron.

Loew beobachtete dort (bei Pontresina) (Beiträge S. 55):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Callidium violaceum L.; 2. Strangalia melanura L.; 3. Tetropium luridum L. b) *Telephoridae*: 4. Dasytes alpigradus Kiesw.; 5. Rhagonycha nigripes Redt.; 6. R. denticollis Schumm. B. Diptera: a) *Bombylidae*: 7. Anthrax paniscus Ross. b) *Syrphidae*: 8. Chrysotoxum vernale Lw.; 9. Eristalis tenax L.; 10. Volucella bombylans L. c) *Tabanidae*: 11. Tabanus borealis F. ♂. C. Hymenoptera: *Tenthredinidae*: 12. Tenthredo sp. D. Lepidoptera: a) *Geometridae*: 13. Odezia atrata L. b) *Noctuidae*: 14. Unbestimmte Spez.

288. Echinophora L.

1190. E. spinosa L. [Kirchner, Umbelliferen.] — Die weissen Blüten dieser im Habitus einer Distel ähnelnden Pflanze, die sich auf dem Lido bei Venedig sehr häufig vorfindet, sind zu flachen oder etwas konvexen Dolden vereinigt; die Einzeldöldchen enthalten etwa 12 Blüten, die am Rande der Dolden stehenden mehr, die mittleren weniger. In jedem Döldchen ist nur die Mittelblüte zwitterig, alle anderen sind männlich, entwickeln gar keine Griffel, einen rudimentären Fruchtknoten und einen auf dessen oberem Ende befindlichen, ringförmigen, hellen Wulst, welcher den Nektar aussondert. Die Filamente aller Blüten sind, bevor die Antheren sich öffnen, bogig nach innen gekrümmt, später spreizen sie sich einzeln nach aussen und ihre Antheren springen auf. Die weissen Kronenblätter sind tief zweilappig, in der Mitte des Ausschnittes mit einem nach innen gerichteten Anhängsel versehen; an den inneren Blüten der ganzen Dolde und jedes Döldchens haben sie eine sehr geringe Grösse, die am Rande, besonders der Dolde, stehenden sind grösser und strahlend. Die beiden Griffel der Mittel-

blüten haben ihre Narben bereits entwickelt, bevor irgend ein Staubblatt desselben Döldchens sich aufgerichtet hat; das Abspreizen der Filamente schreitet vom Rande nach der Mitte des Döldchens vor. Griffel und Narben der Zwitterblüten bleiben frisch bis alle Antheren des Döldchens abgeblüht haben. Diese frühe Entwickelung und Langlebigkeit der Narben sichern ohne Zweifel den Vollzug der Bestäubung in den verhältnismässig in geringer Anzahl ausgebildeten Zwitterblüten; spontane Selbstbestäubung dürfte bei der gegenseitigen Stellung der Geschlechtsorgane ausgeschlossen und auch entbehrlich sein, da die Blüten von Insekten reichlich besucht werden. Beobachtet wurden Fliegen, Schwebfliegen, Bienen und mehrere Schmetterlinge (Lycaena, Zygaena und ein Kleinschmetterling).

289. Myrrhis Scopoli.

1191. M. odorata Scop. [H. M., Befr. S. 106, 107; Weit. Beob. I. S. 311; Schulz, Beitr. II. S. 191] ist, nach A. Schulz, andromonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Ebenso beschreibt H. Müller die zuletzt entwickelten Blüten als rein männlich, deren kleine Kronblätter abfallen, ohne dass ihre Fruchtknoten oder Griffel mit Narben sich entwickelt hätten. Sie liefern mithin den für die Befruchtung der letzten Zwitterblüten nötigen Pollen.

Fig. 167. Myrrhis odorata Scop. (Nach Herm. Müller.)

1. Männliche Blüte, wie solche am Ende der Blütezeit erscheinen. *2.* Dieselbe nach dem Verblühen. *3.* Zwitterblüte im letzten (rein weiblichen) Zustande. *ov* Fruchtknoten. *p* Kronblätter. *a* Geöffnete, *a'* noch nicht aufgesprungene Antheren. *st* Narbe. *n* Nektarium.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) bei Lippstadt und Borgstette (2) bei Tecklenburg:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Grammoptera ruficornis F., in Mehrzahl (1). b) *Chrysomelidae*: 2. Galeruca calmariensis L. (2). c) *Dermestidae*: 3. Anthrenus scrophulariae L., in grösster Zahl, hld. (1) d) *Mordellidae*: 4. Anaspis frontalis L., hld. (1). 5. Mordellistena pumila Gyll., hld., einzeln (1). e) *Nitidulidae*: 6. Epuraea sp., häufig (1); 7. Meligethes aeneus F., hld., einzeln (1). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 8. Bombylius major L. (2). b) *Empidae*: 9. Empis punctata F., sgd. (1); 10. E. stercorea L., sgd., häufig (1); 11. E. tessellata F. (2); 12. E. vernalis Mg. ♂ (1); 13. Platypalpus candicans Fall. (1); 14. Rhamphomyia umbripennis Mg. ♀ (1). c) *Muscidae*: 15. Anthomyia aterrima Mg. und andere Arten (1); 16. Calobata cothurnata Pz., in Mehrzahl (1); 17. Chlorops hypostigma Mg., häufig (1); 18. Coenosia intermedia Fallen (1); 19. Cordylura pubera L. (1); 20. Dryomyza flaveola F. (1); 21. Nemopoda cylindrica F. (1); 22. N. stercoraria Rob.-Dev. (1); 23. Piophila casei L. (1); 24. Psila fimetaria L., in Mehrzahl (1); 25. Scatophaga lutaria F. (1); 26. Sepsisarten, in Mehrzahl (1). d) *Syrphidae*: 27. Xylota femorata L. (2). e) *Tipulidae*: 28. Tipulaarten (1). C. Hymenoptera:

a) *Apidae*: 29. Halictus maculatus Sm. (2). b) *Formicidae*: 30. Lasius brunneus Latr. ☿ und andere Ameisenarten (1). c) *Ichneumonidae*: 31. Mehrere Arten (2). c) *Tenthredinidae*: 32. Allantus temulus Scop., hld. (1); 33. Athalia rosae L. (1); 34. Rhogogastera viridis L., hld. (1); 35. Tenthredo flavicornis F., hld. (1).

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 4 kurzrüsselige Hymenopteren, 1 Käfer, 5 Fliegen als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 417).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 80) wurden 1 Blattwespe, 2 Empiden und 6 Musciden als Besucher beobachtet.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Cetonia aurata L., Blütenteile fressend. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Chloria demandata F.; 3. Lucilia caesar L.; 4. Scatophaga merdaria. b) *Syrphidae*: 5. Eristalis nemorum L., sgd.

1192. Molopospermum Peloponnesiacum Koch. Loew beobachtete als Besucher im botanischen Garten zu Berlin:

A. Coleoptera: a) *Dermestidae*: 1. Anthrenus scrophulariae L., hld. b) *Scarabaeidae*: 2. Cetonia aurata L., Blütenteile fressend. c) *Telephoridae*: 3. Telephorus fuscus L., hld. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 4. Bibio hortulanus L., sgd. b) *Muscidae*: 5. Echinomyia fera L., sgd.; 6. Scatophaga merdaria F. c) *Stratiomydae*: 7. Stratiomys longicornis Scop. d) *Syrphidae*: 8. Eristalis nemorum L., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 9. Anthrena tibialis K. ♀, sgd. und psd.; 10. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd. b) *Tenthredinidae*: 11. Hylotoma rosae L. ♂.

1193. Prangos ferulacea Lindl. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Coleoptera: a) *Coccinellidae*: 1. Coccinella bipunctata L., hld. b) *Curculionidae*: 2. Ceutorhynchidius floralis Payk. c) *Dermestidae*: 3. Anthrenus scrophulariae L., hld. B. Diptera: a) *Muscidae*: 4. Graphomyia maculata Scop.; 5. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 6. Eristalis arbustorum L.; 7. Helophilus floreus L. C. Hymenoptera: a) *Formicidae*: 8. Lasius niger L., hld. b) *Ichneumonidae*: 9. Campoplex sp.

62. Familie **Araliaceae** Juss.

290. Hedera L.

Grünliche, protandrische oder homogame Blumen mit freiliegendem Honig, der von einer die Griffel umgebenden Scheibe abgesondert wird.

1194. H. Helix L. [Delpino, Altri app. S. 52; H. M., Weit. Beob. I. S. 301, 302; Knuth, Herbstbeobachtungen; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 255—256; Kirchner, Flora S. 398; Macchiati, Bot. Centr. XXI. S. 8; Wittrock, a. a. O. XXVI. S. 124.] — Der Epheu gehört in Schleswig-Holstein zu den am spätesten aufblühenden Pflanzen, so dass ich das Entfalten der ersten Knospen bei Kiel im Jahre 1890 erst am 1. November beobachten konnte; die Blütezeit dauerte bis Mitte Dezember. Etwa 20 grüne, duftende Blüten mit 1—1,5 cm langen Stielen bilden einen halbkugeligen, doldenförmigen Blütenstand, die im Verein mit dem schwachen, fast fauligen Geruch verschiedene winzige, sowie einige grössere Fliegen und Hymenopteren anlocken. Die Einzelblüten sind protandrisch. In der Mitte einer von den (meist) 5 (selten 6) herabgeschlagenen Blumenkronblättern umgebenen, Honig absondernden, gelblich-

grünen Scheibe von 4 mm Durchmesser erhebt sich der (durch Verwachsung von fünf Griffeln entstandene) kaum 1 mm hohe Staubweg mit der Narbe. Am Rande der Scheibe stehen auf 2—3 mm hohen Fäden die (meist) 5 (selten 6) nach innen gerichteten, hellgelben Staubbeutel. Nach dem Aufspringen erscheinen sie bräunlich-gelb und fallen bald ab. Die Narbe ist dann empfängnisfähig, und die mittelständige Scheibe sondert nunmehr stärker Honig ab als vorher, wodurch die durch den Verlust der Staubbeutel verminderte Augenfälligkeit wieder erhöht wird. Die sich auf die im ersten (männlichen) Zustande befindlichen Blüten setzenden Insekten bestäuben sich an der Unterseite und übertragen den Pollen beim Besuch einer im zweiten (weiblichen) Stadium befindlichen Blüte auf die Narbe.

Delpino bezeichnet die Blüten gleichfalls als protandrisch und beobachtete Befruchtung durch Fliegen; Müller und Kirchner fanden sie jedoch homogam. Die diese Blumen besuchenden Insekten bewirken gleichfalls Fremdbestäubung, da sie auf die in der Blütenmitte befindliche Narbe auffliegen und dann erst die divergierenden Staubblätter berühren. H. Müller und Kirchner fügen noch hinzu, dass der Honig so reichlich abgesondert wird, dass er, falls er nicht von Insekten abgeholt wird, nach dem Verblühen das Nektarium mit einer weissen Zuckerkruste bedeckt. — Wittrock macht darauf aufmerksam, dass der Epheu im mittleren Schweden nur selten zur Blüte kommt; der nördlichste Standort der blühenden Pflanze ist in Södermanland unter 58° 57′. Derselbe teilt ferner mit, dass der in einem Gewächshause in Stockholm alljährlich im Oktober blühende Epheu dort niemals fruktifiziert, wahrscheinlich weil die pollenübertragenden Insekten fehlen. Spontane Selbstbestäubung ist demnach ohne Erfolg.

Als Besucher sah ich: A. Hymenoptera: 1. Vespa vulgaris L. B. Diptera: 2. Aricia lardaria F. C. Orthoptera: 3. Forficula auricularia L., Blütenteile fressend.

H. Müller beobachtete: A. Diptera: *Muscidae*: 1. Calliphora erythrocephala Mg.; 2. Echinomyia fera L., hfg.; 3. Lucilia cornicina F., häufig.

Plateau bemerkte in Belgien Vespa germanica F., zahllos: Eristalis, Helophilus, Calliphora vomitoria L., hfg.

Schletterer bemerkte bei Pola: Hymenoptera: a) *Scoliidae*: 1. Scolia hirta Schrk.: am 10. Okt. b) *Vespidae*: 2. Eumenes mediterranea Kriechb.; 3. Polistes gallica L.; 4. Vespa germanica F. Im Okt.

Burkill und Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachteten bei Cambridge:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia, 2 sp.; 2. Aricia lucorum Fall.; 3. Calliphora erythrocephala Mg., sehr häufig, sgd.; 4. Chloropisca ornata Mg.; 5. Hydrellia griseola Fall.; 6. Limnophora sp.; 7. Lucilia sp., sgd.; 8. Onesia sepulcralis Mg., sgd.; 9. Phytomyza sp.; 10. Aricia lardaria F.; 11. Pollenia rudis F., sgd., häufig; 12. Drosophila graminum Fall.; 13. Scatophaga stercoraria L., sgd.; 14. Siphona geniculata Deg., sgd.; 15. Trichophthicus cunctans Mg. b) *Syrphidae*: 16. Eristalis tenax L., sgd., häufig. c) *Mycetophilidae*: 17. Bolitophila fusca Mg.; 18. Metriocnemus sp.; 19. Orthocladius sp.; 20. Sciara sp. B. Hymenoptera: a) *Ichneumonidae*: 21. Fünf unbestimmte Arten. b) *Vespidae*: 22. Vespa vulgaris L., sgd., häufig. C. Lepidoptera: Microlepidoptera: Tortrix sp.

63. Familie **Cornaceae** DC.

291. Cornus Tourn.

Homogame Blumen mit freiliegendem Honig, welcher von einem den Griffel umschliessenden Ringe abgesondert wird.

1195. C. sanguinea L. [H. M., Befr. S. 96; Weit. Beob. I. S. 301; Kirchner, Flora S. 399; Knuth, Bijdragen; Rügen.] — Nach H. Müller sind Staubblätter und Narbe gleichzeitig entwickelt. Da die Antheren nach innen aufspringen und in gleicher Höhe in einigem Abstande von der Narbe stehen, so werden diejenigen grösseren Insekten, welche auf dem Blütenstande oder einer Einzelblüte stehen und den Kopf zur Honigscheibe bringen, in der Regel mit einer Seite des letzteren ein oder zwei Antheren, mit der anderen die Narbe berühren, mithin beim Weiterschreiten auf demselben Blütenstande oder beim Besuche eines anderen vorwiegend Fremdbestäubung bewirken. Kleinere Fliegen und Käfer werden dagegen infolge ihres unregelmässigen Umherkriechens in den Blüten bald Fremd-, bald Selbstbestäubung hervorbringen. Erstere kann, nach Müller, hin und wieder dadurch spontan eintreten, dass manche Narben von den Antheren der sich streckenden Staubblätter benachbarter Blüten desselben Blütenstandes berührt werden (Geitonogamie, nach Kerner, Pflanzenleben II. S. 324). — Pollen, nach Warnstorf, im Wasser gross, rundlich, undurchsichtig, mit körnigem Plasmainhalt, 63 bis 75 μ diam.

Fig. 168. Cornus sanguinea L. (Nach Herm. Müller.)
1. Blüte von oben gesehen. *2.* Blüte von der Seite gesehen. *ov* Fruchtknoten. *p* Kronblatt. *a* Staubblatt. *st* Narbe. *n* Nektarium.

Als Besucher der nach Trimethylamin riechenden Blüten sah ich bei Kiel mehrere saugende oder pollenfressende Schwebfliegen (Eristalis tenax L., E. arbustorum L., Syrphus balteatus Deg., Volucella pellucens L.) und Musciden (Lucilia caesar L., L. cornicina F.).

H. Müller (1) und Buddeberg (2) beobachteten:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Clytus arietis L. (2); 2. Grammoptera tabacicolor Deg. (1); 3. Leptura livida F. (1); 4. Pachyta octomaculata F. (2); 5. Strangalia armata Hbst. (1, 2); 6. S. atra Laich. (1); 7. S. attenuata L. (1). b) *Curculionidae*: 8. Otiorhynchus picipes F. (1). c) *Dermestidae*: 9. Byturus fumatus F. (1). d) *Elateridae*: 10. Athous niger L. (1); 11. Dolopius marginatus L. (1). e) *Telephoridae*: 12. Telephorus pellucidus F. (1). f) *Nitidulidae*: 13. Meligethes (1); 14. Thalycra sericea Strm. (1). B. Diptera: a) *Empidae*: 15. Empis livida L. (1). b) (?) 16. Eine winzige Mücke in sehr grosser Zahl (1). c) *Syrphidae*: 17. Eristalis arbustorum L., psd. (1); 18. E. nemorum L., psd. (1); 19. Volucella pellucens L. (2). C. Hymenoptera: *Sphegidae*: 20. Pompilus sp. (1). Sämtliche Besucher an der fleischigen Scheibe leckend.

Auf der Insel Rügen beobachtete ich: Lepidoptera: Argynnis paphia L., kurze Zeit sgd.; Krieger bei Leipzig die Mauerwespe Odynerus spinipes L. und die Erdbiene Anthrena labiata Schck. = schencki Mor.; Schmiedeknecht in Nassau A. carbonaria L.; v. Dalla Torre in Tirol A. albicans Müll. ♀; Mac Leod in Flandern 1 Empis, Meligethes (B. Jaarb. VI. S. 256).

1196. C. mas L. [Sprengel, S. 85.] — Die gelben Blüten sind, nach Schulz (Beitr. II. S. 191), zweigeschlechtig und homogam; doch werden sie auch als diöeisch oder vielehig angegeben. Die Einrichtung der Zwitterblüten stimmt mit derjenigen von C. sanguinea überein. Geitonogamie erfolgt, nach Kerner (a. a. O.), wie bei voriger Art. — Pollen, nach Warnstorf, blassgelb, elliptisch bis brotförmig, fast glatt, 37 μ lang und 23—25 μ breit.

Als Besucher sah ich eine pollenfressende Schwebfliege: Eristalis nemorum L.; Loew im bot. Garten zu Berlin Apis.

1197. C. florida L. zeigt nach Kerner dieselbe Art der Geitonogamie wie vorige.

1198. C. suecica L. [Knuth, Bijdragen.] — Im Dravitholz zwischen Tondern und Lügumkloster im mittleren Schleswig hatte ich im Anfange des Juli 1891 Gelegenheit, die Blüteneinrichtung dieser Pflanze zu untersuchen: Die vier gelblichen, mit rötlichen Adern durchzogenen Hüllblätter übernehmen die Rolle der Kronblätter, wodurch eine Scheinblüte von fast 2 cm Durchmesser entsteht. Jedes Hüllblatt hat eine Länge von 1 cm; je zwei einander gegenüberstehende sind etwas breiter als die beiden anderen gegenüberstehenden, nämlich 8 bezüglich 6 mm. Aus der Mitte dieser Scheinblüte erheben sich gegen 20 zu einer Dolde vereinigten, nur 2 mm hohe, rote, eigentliche Zwitterblüten auf gleichfalls nur 2 mm langen Stielen. Kelch- und Kronblätter sind zurückgeschlagen. Aus jeder Einzelblüte erhebt sich 1 mm hoch der Griffel mit der Narbe, während die vier 2 mm langen Staubblätter nach aussen spreizen. Ein auf die Dolde aufliegendes Insekt muss also zuerst die Narben und dann erst die Antheren berühren, mithin schon beim Besuch der zweiten Blüte Fremdbestäubung bewirken.

Es war mir nicht möglich zu entscheiden, ob die Blüten homogam mit langlebigen Narben oder protandrisch sind, da ich sie erst gegen Ende ihrer Blütezeit untersuchen konnte; doch waren die Antheren meist schon abgefallen, die Narben aber noch empfängnisfähig.

Bei ausbleibendem Insektenbesuche ist durch den Pollen der spreizenden Staubblätter geitonogam die Befruchtung der Narben benachbarter Blüten durch spontane Fremdbestäubung möglich.

Als Besucher sah ich einige Schwebfliegen: Eristalis arbustorum L. und Helophilus pendulus L., pfd.

64. Familie Caprifoliaceae Juss.

H. M., Befr. S. 367; Knuth, Grundriss S. 61, 62.

Wie schon Herm. Müller bemerkt, sind die Geissblattgewächse in blütenbiologischer Hinsicht äusserst verschieden: Lonicera Caprifolium

besitzt bis 30 mm lange Blumenröhren, gestattet daher nur den langrüsseligsten Schwärmern den Genuss des Nektars; L. Periclymenum mit etwa 20 mm langer Röhre gewährt ausser Schwärmern auch langrüsseligen Bienen den Zutritt; L. coerulea ist Hummelblume; L. nigra Bienenblume, während bei L. tatarica und Xylosteum mit nur 7—3 mm langer Röhre der Honig neben Bienen auch gewissen Fliegen zugänglich ist; Symphoricarpus wird von Herm. Müller als eine Wespenblume aufgefasst (ich sah besonders Bienen, sodann auch Schwebfliegen als Blütenbesucher), ebenso verhält sich L. alpigena; die trichterförmige Krone von Linnaea gestattet auch ziemlich kurzrüsseligen Insekten den Zutritt; Viburnum besitzt völlig freiliegenden Honig, wird daher von kurzrüsseligen Insekten (Fliegen und Käfern) befruchtet, welche teilweise auch die honiglosen Sambucus-Arten besuchen; Adoxa endlich lockt mit seiner ganz flachen, offenen Honigschicht winzige Insekten verschiedener Ordnungen (Fliegen, Hautflügler, Käfer) an. Spontane Selbstbestäubung ist bei denjenigen Arten vorzugsweise ermöglicht, welche den geringsten Insektenbesuch erhalten; bei eintretendem Insektenbesuche ist Fremdbestäubung gesichert. Unsere wichtigsten Caprifoliaceen verteilen sich also in folgender Weise auf die Blumenklassen:

Po: Sambucus;
A: Viburnum, Adoxa;
B: Symphoricarpus, Linnaea, Lonicera alpigena, tatarica und Xylosteum;
H: Lonicera coerulea und nigra;
Fn: Lonicera Periclymenum und Caprifolium.

292. Adoxa L.

Unscheinbare, grünliche, homogame oder protogynische Blumen mit freiliegendem Nektar, welcher von einem fleischigen Ringe am Grunde der Staubblätter abgesondert wird.

1199. A. moschatellina L. [H. M., Befr. S. 366, 367; Ricca, Atti XIII. 3; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 389; Knuth, Bijdragen; Kerner, Pflanzenleben II.; Kirchner, Flora S. 668.] — Die zu einem würfelförmigen Köpfchen vereinigten Blüten duften schwach nach Moschus. In der vierzähligen Gipfelblüte sind, nach H. Müller, die Staubblätter gerade nach oben, in den vier fünfzähligen Seitenblüten nach aussen gerichtet. Die Antheren stehen mit den mit ihnen gleichzeitig entwickelten Narben in gleicher Höhe. Indem honigleckende oder pollenfressende Insekten über die Blüten kriechen, berühren sie mit den Füssen und dem Rüssel bald die Antheren, bald die Narben und bewirken dabei vorwiegend Fremdbestäubung. Spontane Selbstbestäubung ist namentlich in den Seitenblüten durch Hinabfallen von Pollen auf die Narbenränder möglich, in der Gipfelblüte nur beim Neigen der Pflanze durch den Wind. Nach Kerner, welcher die Blüten als protogyn bezeichnet, sind die Antheren anfangs von den Narben entfernt; später biegen sich die Staubblätter ihnen zu, so dass durch Berührung von Narben und Antheren spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 37) sind die Blüten bei Ruppin schwach protogyn bis homogam, die acht- (selten auch zehn-) männige Gipfelblüte sich zuerst öffnend, dann folgen nach einander je ein paar gegenständige Seitenblütchen; mitunter sind die Gipfelblüte und ein oder zwei Seitenblütchen

Fig. 169. Adoxa moschatellina L. (Nach Herm. Müller.)

1. Gipfelblüte von oben gesehen. ($3^1/_2$: 1). *2.* Dieselbe von unten. *3.* Seitliche, noch nicht erschlossene Blüte gewaltsam geöffnet und ausgebreitet, die Griffel nach unten gedrückt, gerade von vorn gesehen. *4.* Dieselbe von hinten (von der Seite des Stengels her) gesehen. *5.* Stück der Blüte mit 2 (gespaltenen) Staubblättern. (7 : 1.) *6.* Griffel der Gipfelblüte, von der Seite gesehen. *a* Antherenhälfte, noch nicht geöffnet. *a'* Dieselbe, geöffnet. *s* Kelchblätter. *p* Kronblätter der Gipfelblüte. p^1 Obere, p^2 untere, p^3 seitliche Kronblätter einer seitlichen Blüte. *st* Narbe. *ov* Fruchtknoten. *n* Nektarium.

verkümmert; die 4—7 Narbenäste, sowie die Antheren mehrere Tage lebensfähig; Antheren tiefer stehend als die Narben, daher Autogamie kaum möglich. Pollen hellgelb, in der Grösse sehr veränderlich, brotförmig, schwach warzig, bis 37 μ lang und 18 μ breit.

Als Besucher beobachtete Warnstorf kleine Käfer; Herm. Müller:

A. Coleoptera: *Curculionidae*: 1. Apion columbinum Germ., hld. B. Diptera: a) *Cecidomyidae*: 2. Verschiedene Arten, hld. b) *Muscidae*: 3. Borborus niger Mg., hld. c) *Mycetophilidae*: 4. Verschiedene Arten von $1^1/_2$—4 mm Länge. d) *Simulidae*: 5. Simuliaarten. C. Hymenoptera: a) *Ichneumonidae*: 6. Pezomachus Grav., 2 Arten. b) *Pteromalini*: 7. Eulophus ♂; 8. 7 andere Arten; Mac Leod in Flandern 1 Hautflügler, 1 Fliege, 1 Käfer (Bot. Jaarb. V. S. 389).

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire:

A. Coleoptera: *Curculionidae*: 1. Apion apricans Hbst., sgd. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Scatophaga stercoraria L.; 3. Sepsis nigripes Mg. b) *Mycetophilidae*: 4. Exechia sp.; 5. Sciara sp. und 3 andere Arten. c) *Rhyphidae*: 6. Rhyphus sp. d) *Syrphidae*: 7. Melanostoma quadrimaculata Verral. C. Hymenoptera: *Ichneumonidae*: 8. Pezomachus sp. und eine andere kleine Ichneumonide. D. Thysanoptera: 9. Thrips sp., sämtlich sgd.

293. Ebulum Pontedera.

Rötlich-weisse, duftende, zu flachen Doldenrispen vereinigte Blumen mit freiliegendem Honig, welcher auf der Spitze des Fruchtknotens abgesondert wird.

1200. E. humile Garcke (Sambucus Ebulus L.). Nach Bonnier (bei Müller, Alpenbl. S. 392) sondern die weissen, aussen rötlichen Blüten freien Honig ab. Der Durchmesser der Krone beträgt, nach Kirchner (Flora S. 670), 8 mm; aus derselben stehen die Staubblätter fast senkrecht hervor.

Als Besucher sah H. Müller in der Schweiz: Apis, 2 Bombus, 1 Volucella; Borgstette (H. M., Weit. Beob. III. S. 76) in Mitteldeutschland 2 Fliegen (Leptis vitripennis Mg. und Aricia sp.).

v. Dalla Torre und Schletterer geben für Tirol die Apiden: 1. Nomada ferruginata K. ♀; 2. Sphecodes gibbus L. ♂ als Besucher an.

MacLeod beobachtete in den Pyrenäen 4 Musciden als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 346.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 84) wurden 1 Hummel, mehrere Fliegen und Falter als Besucher beobachtet.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis nemorum L.; 3. Helophilus floreus L.

294. Sambucus Tourn.

Weissliche, homogame oder protogynische, oft duftende, aber nektarlose Blumen, die zu grossen Trugdolden vereinigt sind.

1201. S. nigra L. [H. M., Befr. S. 365; Weit. Beob. III. S. 76; Mac Leod, Bot. Jaarb. V. S. 369; Knuth, Ndfr. Ins. S. 80, 156; Kirchner, Flora S. 669; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die gelblich-weissen, stark duftenden, honiglosen Blüten sind homogam und zu grossen, etagenartig übereinander liegenden Flächen zusammengedrängt, wodurch die Augenfälligkeit eine sehr grosse wird. Trotzdem erhalten sie wenig Insektenbesuch; vielleicht ist der scharfe Duft vielen Insekten zuwider, vielleicht finden sie aber auch zu wenig Ausbeute. Die Staubblätter spreizen weit auseinander, während die Narben im Blütengrunde dem Fruchtknoten dicht aufsitzen. Insekten, welche beim Pollenfressen oder -sammeln über die Blütenstände laufen, bewirken ebensogut Fremd- wie Selbstbestäubung; letztere tritt auch leicht spontan ein, da die Narben in der Falllinie des Pollens liegen.

Fig. 170. Sambucus nigra L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte, gerade von vorn gesehen. *2.* Blüte, schräg von der Seite und vorn. *3.* Blüte, schräg von der Seite und hinten. (Vergr. $3^1/_2$: 1.)

Nach Warnstorf stehen die Staubblätter im weiteren Verlauf der Blütezeit von der Narbe nach aussen ab und bewirken möglichenfalls Geitonogamie; Selbstbestäubung ist auch dadurch erschwert, dass die Antheren extrors sind. Pollen blassgelb, klein, elliptisch, dicht warzig, bis 31 μ lang und 15—16 μ breit.

Als Besucher sah ich auf der Insel Föhr zwei pollenfressende Schwebfliegen: Eristalis tenax L. und Syrphus ribesii L.; auf Helgoland Lucilia caesar L., über die Trugdolden kriechend und so benachbarte Blüten befruchtend.

Herm. Müller beobachtete in den Alpen einen Käfer, in Mittel- und Süddeutschland folgende Insekten:

A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Cetonia aurata L., an Blumenblättern und anderen Blütenteilen nagend; 2. Gnorimus nobilis L., w. v.; 3. Oxythyrea stictica L., w. v.; 4. Phyllopertha horticola L., w. v.; 5. Trichius fasciatus L., w. v. B. Diptera; a) *Stratiomydae*: 6. Sargus cuprarius L., pfd. b) *Syrphidae*: 7. Eristalis arbustorum L., pfd.: 8. E. horticola Deg., pfd.; 9. E. nemorum L., pfd.; 10. E. tenax L., pfd.; 12. Volucella pellucens L., pfd. C. Hymenoptera: a) *Tenthredinidae*: 12. Allantus nothus Klg.

F. F. Kohl beobachtete in Tirol die Goldwespe: Ellampus aeneus F.; Rössler bei Wiesbaden den Falter: Botys sambucalis Schiff.; Mac Leod in den Pyrenäen: Cetonia aurata L., in den Blüten (B. Jaarb. III. S. 346).

Nach Kirchner finden sich am Blattstiel nektarabsondernde Drüsen, welche Ameisen anlocken, die der Pflanze als Schutz gegen aufkriechende Tiere dienen.

1202. S. racemosa L. [Kirchner, Flora S. 670; Schulz, Beitr. II. S. 94—95; Kerner, Pflanzenleben II.] — Nach Kirchner sind die Blüten in Württemberg protogynisch mit langlebigen Narben, nach Schulz in Südtirol zwischen Protogynie, Homogamie und schwacher Protandrie schwankend. Der Geruch erinnert, nach Kerner, an Heringslake (Trimethylamin), nach Kirchner ist er mehlartig. Nach letzterem legen sich die Kronzipfel nach dem Aufblühen bald gänzlich nach hinten zurück, und die Staubblätter spreizen sich so auseinander, dass sie fast in einer Ebene liegen, doch sind ihre Antheren noch geschlossen, während die drei kurzen Narben bereits vollständig entwickelt sind. Alsdann wachsen die Kronzipfel noch etwas und nehmen eine gelbliche Färbung an, und die Antheren springen nach unten und aussen auf; die Narben sind jetzt noch frisch. Alle Blüten ein und desselben Blütenstandes befinden sich gleichzeitig ungefähr in demselben Entwickelungszustand. Indem die Blütenstände im ersten (weiblichen) Zustande eine unscheinbarere grünliche Farbe haben, als im zweiten (zweigeschlechtigen), werden die im letzteren befindlichen in der Regel zuerst von den Insekten besucht, welche dann den Pollen auf die weiblichen übertragen. Im zweiten Zustande ist in den vielen, nach allen Richtungen stehenden Blüten spontane Selbstbestäubung und auch spontane Fremdbestäubung möglich. Die Geitonogamie kommt, nach Kerner, dadurch zu stande, dass sich in späteren Blütenstadien die Staubfäden strecken und krümmen, so dass der Pollen auf die Narben der Nachbarblüten gelangt.

Redtenbacher beobachtete bei Wien die Bockkäfer: 1. Leptura virens L.; 2. Strangalia quadrifasciata L. als Besucher.

1203. S. australis Cham. et Schltdl. ist nach K. Müller (Ber. d. d. b. Ges. II) gynodiöcisch.

295. Viburnum L.

Weisse, zu Doldenrispen zusammengestellte, aminoid duftende, homogame Blüten mit freiliegendem bis halbverborgenem Nektar, welcher in einer flachen Schicht auf der Oberfläche des Fruchtknotens dicht unter der Narbe im Blütengrunde abgesondert wird.

1204. V. Opulus L. [Sprengel, S. 159; H. M., Befr. S. 364, 365; Weit. Beob. III. S. 75, 76; Knuth, Bijdragen.] — Die Bedeutung der vergrösserten, randständigen, geschlechtslosen Blüten für die Erhöhung der Augen-

fälligkeit der ganzen Blütenstände hat schon Sprengel in klarer Weise auseinandergesetzt.

Nach H. Müller sind die Zwitterblüten homogam. Die Staubblätter ragen auseinanderspreizend aus der Blüte hervor, und ihre Antheren bedecken sich ringsum mit Pollen, welcher auch pollensammelnden Bienen gute Ausbeute liefert, während die flache Honigschicht nur Fliegen und andere kurzrüsselige Insekten anlockt. Diese Besucher bewirken, indem sie über die Blütenstände hinwegschreiten, überwiegend Fremdbestäubung, doch auch vielfach Selbstbestäubung. Letztere kann auch spontan eintreten, da in vielen Blüten die Narben senkrecht unter einer Anthere stehen. Nach Kerner erfolgt auch hier Geitonogamie.

Fig. 171. Viburnum Opulus L. (Nach Herm. Müller.)

1. Randblüte von oben gesehen, die Überreste der Antheren und der Narbe zeigend. (2¹/₃ : 1.) *2.* Fruchtbare Blüte kurz nach dem Aufblühen, schräg von oben gesehen. (4²/₃ : 1.) *3.* Dieselbe nach Entfernung des vorderen Teils der Kron- und Staubblätter. (4²/₃ : 1.)

Als Besucher nennt bereits Sprengel Meligethes („Blütenkäfer") und Phyllopertha horticola L. („kleiner Maikäfer").

Ich beobachtete nur Bombus terrester L. ♀, in den Randblüten vergeblich nach Honig suchend.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Anisotomidae*: 1. Anisotoma obesa Schmidt, hld. (? . b) *Elateridae*: 2. Athous vittatus F.; 3. Cryptohypnus pulchellus L. c) *Scarabaeidae*: 4. Oxythyrea stictica L., zarte Blütenteile fressend, häufig; 5. Phyllopertha horticola L., Blumenblätter und andere Blütenteile fressend; 6. Trichius fasciatus L., w. v., häufig (Borgstette). B. Diptera: a) *Empidae*: 8. Empis tessellata F., sgd. (Buddeberg). b) *Muscidae*: 9. Echinomyia fera L. c) *Syrphidae*: 10. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd., häufig; 11. E. nemorum L., w. v.; 12. E. sepulcralis L., w. v.; 13. E. tenax L., w. v.; 14. Helophilus floreus L., w. v.; 15. H. pendulus L., w. v. d) *Nitidulidae*: 16. Meligethes, häufig. C. Hymenoptera: 17. Halictus sexnotatus K., psd.

Alfken beobachtete bei Bremen die Apiden: 1. Anthrena albicans Müll. ♀, sgd. und psd.; 2. A. labialis K. ♂; 3. A. tibialis K. ♀. psd.; v. Fricken in Westfalen die Scarabaeide Trichius abdominalis Mén.

Mac Leod sah in Flandern 2 Schwebfliegen, 1 Empide, 1 Käfer, 1 Falter. (Bot. Jaarb. VI. S. 373).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 84) wurden 2 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

1205. V. Lantana L. [Kirchner, Flora S. 671; Schulz, Beitr. II. S. 95; Kerner, Pflanzenleben.] — Nach Kirchner stimmt die Bestäubungseinrichtung der weissen Blüten mit derjenigen der vorigen Art überein, doch ist spontane Selbstbestäubung dadurch noch erleichtert, dass die Antheren fast

senkrecht über den Narben stehen; auch ist die Honigabsonderung noch geringer als bei V. Opulus. Schulz bezeichnet die Blüten als protogyn mit langlebigen Narben; die anfangs nach innen gekrümmten Staubblätter neigen sich später über den Rand der ausgebreiteten Krone hinaus, so dass spontane Selbstbestäubung in der Regel nicht stattfindet. Nach Kerner erfolgt geitonogam spontane Fremdbestäubung durch den Pollen der Nachbarblüten.

Als Besucher beobachtete Schulz zahlreiche Fliegen, Hymenopteren und Käfer.

Loew bemerkte im botanischen Garten zu Berlin: Diptera: *Bibionidae*: Bibio laniger Mg. ♂, sgd.

F. F. Kohl beobachtete in Tirol die Faltenwespe Leionotus rossii Lep.; v. Dalla Torre und Schletterer daselbst Bombus pomorum Pz. ♀.

296. Weigelia Thunberg.

Rote bis weisse, trichterförmig-glockige, homogame Bienenblumen, deren Nektar zwischen dem Grunde des Griffels und der Krone von einem grünen Knötchen abgesondert wird.

1206. W. rosea Lindley. [H. M., Weit. Beob. III. S. 73, 74; Knuth, Bijdragen.] — Nach Herm. Müller bildet die Krone in den ersten 12 mm eine enge Röhre von 2—3 mm Durchmesser, worauf sie sich plötzlich auf das Doppelte und Dreifache erweitert und so eine Länge von etwa 27 mm erreicht. Die Mündung hat einen Durchmesser von 8—10 mm, so dass eine Biene von der Grösse der Osmia rufa L. ♀, welche Müller als besonders häufigen pollensammelnden oder honigsaugenden Besucher beobachtete, in der Blüte Raum zum völligen Hineinkriechen hat und dann mit ausgestrecktem Rüssel den Honig zu erreichen vermag; grössere Hummeln finden dagegen keinen Platz in der Blume. Indem nun die genannte Biene in den Blüteneingang kriecht, berührt sie zuerst den 2—5 lappigen Narbenkopf, welcher die Staubblätter überragt, und behaftet ihn mit Pollen, den sie aus früher besuchten Blüten mitgebracht hat; alsdann streift sie die ringsum im Blüteneingange stehenden pollenbedeckten Antheren und behaftet ihr Haarkleid ringsum mit Blütenstaub. Stadler (Nektarien) bezeichnet die Blüten als protogynisch mit nicht ausgeschlossener spontaner Selbstbestäubung.

Die Kronen bleiben noch längere Zeit nachher frisch und färben sich sogar noch dunkler rosenrot, als sie während der Zeit der Reife der Narbe und der Antheren waren. Die biologische Bedeutung dieses Vorganges ist dieselbe wie bei Ribes sanguineum und aureum. (Vgl. S. 439 und Bd. I. S. 104.)

Ausser Osmia rufa L. ♀ beobachtete H. Müller noch zwei Furchenbienen (Halictus leucopus K. ♀ und H. sexnotatus K. ♀), beide ganz in die Blüten kriechend, sowie einen pollenfressenden Käfer (Dasytes sp.).

Alfken beobachtete im Blütengrunde eine Maskenbiene: Prosopis hyalinata Sm., früh morgens darin schlafend.

Ich sah in meinem Garten wiederholt Bombus agrorum F. ♀, mit dem Vorderleibe in die Blüte kriechen, den Rüssel bis zum Nektar vorschieben und saugen. Trotzdem die Hummel auf diese Weise regelmässig Fremdbestäubung herbeiführte, habe ich niemals Fruchtansatz bemerkt. Dieselbe Hummel beobachtete ich auch in Mecklenburg und Pommern als Besucherin der Weigelia-Blüte.

1207. Diervillea japonica Thunb. (Weigelia versicolor S. et Z.) ist nach Stadler (Beitr.) protogynisch; ebenso die Form amabilis (Francke, Beitr.). Desgleichen

1208. D. canadensis W. [Francke, Beitr.; Loew, Blütenbiol. Beitr. II. S. 61, 63.] — Diese Art besitzt ebenso wie

1209. D. floribunda S. et Z. und andere verwandte Arten ein Nektarium, welches mit langen keulenförmigen Haaren besetzt ist. (Loew, a. a. O.; Behrens, Nektarien).

1210. Aucuba japonica Thunb. sah Plateau in Belgien von pollenfressenden Fliegen (Calliphora vomitoria L. und Musca domestica L.) besucht.

297. Symphoricarpus Dill.

Rötliche, glockenförmige, homogame Blumen mit verborgenem Honig. Die Absonderung geschieht nach Delpino von einer einseitigen, papillösen Ausbuchtung der Blumenkrone; Bonnier bezeichnet die Blütenteile überhanpt als sehr zuckerreich, doch erscheint ihm das Gewebe am Griffelgrunde nicht als Nektarium zu dienen, während H. Müller die fleischige Anschwellung des Griffelgrundes als solches ansieht. Diese Anschwellung scheint mir so sehr den Charakter eines Nektariums zu tragen, dass ich mich der letzteren Ansicht anschliesse.

1211. S. racemosa Michaux. [H. M., Befr. S. 360, 361; Weit. Beob. III. S. 78; Knuth, Ndfr. Ins. S. 81; Blütenbesucher I. S. 16; Thüringen; Bijdragen; Mac Leod, Bot. Centralbl. Bd. 29, S. 119; Loew, Bl. Flor. S. 250; daselbst Anm.] — Vorzugsweise Wespenblume. — Die schwach duftenden Blumenkronglöckchen sind 7—8 mm lang und haben einen Durchmesser von 5 mm, so dass sie, nach H. Müller, einem Wespenkopfe, der 5 mm breit und 2—2½ mm dick ist, bequem Raum bieten. In der That scheinen Wespen die zahlreichsten Besucher und Befruchter zu sein. Doch sind, meiner Ansicht nach, die Grössenverhältnisse der Köpfe der anderen Besucher, wie der Schwebfliegen und Bienen, den Ausmessungen des Blüteninneren nicht minder entsprechend.

Fig. 172. Symphoricarpus racemosa Mchx. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte von der Seite gesehen. *2.* Dieselbe im Längsdurchschnitt. (Vergr. 2⅓ : 1.)

Die Innenwand des herabhängenden Glöckchens ist an der stärksten Ausbauchung mit zahlreichen, langen Haaren dicht bedeckt, welche von den fünf Kronlappen bis zur Mitte des Glöckchens reichen und so nicht nur einen wirksamen Schutz des reichlich abgesonderten Nektars gegen Regen gewähren, sondern auch dessen Herausfliessen verhindern.

Etwa in der Mitte des Glöckchens entspringen die 5 Staubblätter. Sie neigen so nach innen, dass die gleichfalls nach innen aufspringenden Antheren in dem der Blütenöffnung zunächst gelegenen, untersten Teile der dichten Behaarung stehen. Unmittelbar über derselben, die

Mitte des Glöckchens einnehmend, befindet sich die gleichzeitig mit den Antheren entwickelte Narbe.

Indem nun ein honigsuchendes Insekt seinen den Grössenverhältnissen der Blüte entsprechenden Kopf in das Glöckchen senkt, streift dieser zuerst die fünf Antheren, bedeckt sich also ringsum mit Pollen, und streift alsdann mit einer Seite die Narbe. Es bleibt aber, nach Müller, auf dem Wege bis zur Narbe wenig oder gar kein Blütenstaub an ihm haften, teils weil derselbe wenig klebrig ist, teils weil etwa anhaftende Körner in dem dichten Haarbesatze, den sie zu passieren haben, ehe sie die Narbe erreichen, wieder abgestreift werden. Erst beim Zurückziehen aus dem Glöckchen behaftet sich der zum grossen Teil mit Nektar benetzte Kopf des Insektes reichlich mit Pollen, der dann beim nächsten Besuche zum Teil auf die Narbe gelegt wird, so dass bei Insektenbesuch Fremdbestäubung erfolgt. Bleibt dieser aus, so ist nach der Stellung der Blüte und der Lage von Antheren und Narbe spontane Selbstbestäubung wohl immer ausgeschlossen.

Als Besucher beobachtete ich in Thüringen Bombus agrorum F. und Vespa saxonica F., sgd.; in Schleswig-Holstein, Mecklenburg und Pommern habe ich, trotz ganz besonders aufmerksamer Beobachtung niemals eine Wespe als Besucherin gesehen, sondern nur saugende Apiden (Apis; Bombus terrester L.) und Schwebfliegen (Eristalis sp.; Syrphus ribesii L.; Syritta pipiens L., pfd.).

(Nach Fertigstellung des Manuskripts sah ich am 20. Juli 1897 die Blüten bei Heringsdorf auf der Insel Usedom ausser von Apis mellifica L. ☿, sgd. und Bombus lapidarius L. ☿, sgd., auch von zahlreichen saugenden Vespa-Arten, besonders V. vulgaris L., V. media Retz. und V. silvestris Scop., besucht.)

Müller (1) und Buddeberg (2) geben folgende Besucherliste:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Helophilus floreus L., sgd. (?) (1). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd., häufig (1); 3. Bombus agrorum F. ☿, sgd. (1); 4. B. pratorum L. ☿, sgd. (1); 5. Eucera longicornis L. ♂, sgd. (1); 6. Halictus sexnotatus K. ♀, sgd. und pfd., häufig (1, 2); 7. H. smeathmanellus K. ♀, sgd. (2); 8. Megachile centuncularis L. ♂, sgd. (1). b) *Sphegidae*: 9. Ammophila sabulosa L., sgd. (1). c) *Vespidae*: 10. Eumenes pomiformis F., sgd. (2); 11. Odynerus sp., von aussen das Blumenglöckchen anbeissend (1); 12. Polistes diadema Ltr. (1); 13. P. gallica L.; 14. Vespa media Retz. (1); 15. V. rufa L. (1); 16. V. saxonica F. (1); 17. V. silvestris Scop. ♀, sgd. (1, 2).

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 42):

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lauxania aenea Fall. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis arbustorum L., sgd.; 3. Helophilus floreus L., sgd.; 4. Syritta pipiens L., sgd.; 5. Syrphus balteatus Deg., sgd.; 6. S. corollae F., sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 7. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 8. H. malachurus K. ♂, sgd. b) *Vespidae*: 9. Eumenes pomiformis F., sgd.; 10. Odynerus parietum L., sgd.; 11. O. parietum L. var. renimacula Lep. ♀, sgd.; 12. Vespa silvestris Scop. ☿, sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen: A. *Apidae*: 1. Anthrena convexiuscula K. ♂; 2. Bombus agrorum F. ☿; 3. B. derhamellus K. ♀ ☿; 4. B. hortorum L. ☿; 5. B. jonellus K. ☿ ♂, sgd.; 6. B. lucorum L. ☿ ♂; 7. B. muscorum F. ♂; 8. B. pratorum L. ☿ ♂, sgd; 9. B. terrester L. ♂; 10. Podalirius parietinus F. ♀; 11. Psithyrus vestalis Fourc. ♂. b) *Vespidae*: 13. Vespa media Retz. ☿; 13. V. silvestris Scop.; sowie mehrfach einen Bockkäfer (Judolia cerambyciformis Schrk.); Schmiedeknecht bemerkte in Thüringen Anthrena combinata Christ; v. Dalla Torre in Tirol die Biene Halictus morio Fbr. ♀, sehr zahlreich. — Mac Leod bemerkte in Flandern zahlreiche saugende Nachtfalter (B. C. Bd. 29); Chr. Schröder beobachtete bei Rendsburg abends zwischen 9 und 10 Uhr gleichfalls zahlreiche Noktuiden aus den Gattungen Agrotis, Mamestra und Plusia sgd.

298. Linnaea Gronovius.

Weisse, innen mit Saftmal versehene, homogame Blumen mit völlig verborgenem Nektar, der im Blütengrunde aus einer verdickten Stelle zwischen den Wurzeln der kürzeren Staubfäden abgesondert wird.

1212. L. borealis L. [H. M., Alpenblumen S. 393, 394; Loew, Bl. Fl. S. 249; Lindman, a. a. O.] — Durch die schräg abwärts gerichtete Stellung der Blüte wird der Nektar gegen Regen geschützt; die im Innern befindfindlichen Haare dienen vielleicht auch zum Schutz gegen ankriechende kleinere Insekten. Dadurch, dass die zweilappige, stark secernierende Narbe weit über die gleichzeitig mit ihr entwickelten Antheren hervorragt, ist Fremdbestäubung begünstigt. H. Müller hält spontane Selbstbestäubung nur in ungewöhnlich

Fig. 173. Linnaea borealis L. (Nach Herm. Müller.)

A. Blüte von der Seite gesehen, nachdem die rechte Hälfte von Kelch und Krone abgeschnitten. (7 : 1.) *B.* Untere Hälfte der Blumenkrone nebst den anhaftenden Staubblättern und dem Nektarium (*n*).

steil herabhängenden Glöckchen für möglich; vielleicht aber bleibt auch Pollen in den Haaren der Innenseite der Blumenkrone haften, der auf die Narbe gelangen kann.

An den Exemplaren von Tegel bei Berlin beobachtete Loew (Bl. Fl. S. 250) nur sehr spärlichen, wahrscheinlich funktionslosen Pollen, da die betreffenden Exemplare niemals fruktifizierten. Nach Loew ist möglicherweise ein antherenbewohnender Pilz die Ursache hiervon.

Die trichterförmige Erweiterung der, nach Kerner, vanilleduftenden, 10—12 mm langen Blüte gestattet auch ziemlich kurzrüsseligen Insekten den Zugang zu derselben.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen 3 Fliegen und 1 Falter; Loew in Brandenburg (Beiträge S. 44) eine Dolichopode: Neurigona quadrifasciata F., sgd. (?).

299. Lonicera L.

Homogame, protogynische oder protandrische Bienen- oder Falterblumen, oder Blumen mit verborgenem Nektar, welcher im Grunde oder in einer Aussackung der Kronröhre abgesondert wird.

1213. L. Periclymenum L. [H. M., Befr. S. 363; Weit. Beob. III. S. 75; Heinsius a. a. O.; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 390—391; Knuth, Ndfr. Ins. S. 90, 156; Weit. Beob. S. 234, 235; Bot. Centralbl. Bd. 60. S. 41 ff.; Helgoland S. 33; Warnstorf, Nat. V. des Harzes XI.] — Protandrische Nachtschwärmerblume. — Hermann Müller beschreibt die Blüten dieser Art als homogam und giebt die folgende Abbildung, welche sowohl für L. Periclymenum als auch für L. Caprifolium gilt, nur mit dem Unterschiede, dass die Kronröhre der letzteren Art 5—8 mm länger ist als die der ersteren.

Fig. 174. Lonicera Periclymenum L. (Nach Herm. Müller.)
1. Blüte in natürlicher Grösse, von der Seite gesehen. *2.* Dieselbe, von vorn gesehen. Die Narbe überragt die Antheren, wird also von den Besuchern zuerst gestreift, mithin mit fremdem Pollen belegt.

Den in dieser Abbildung (Fig. 174) dargestellten Befund wird man auch regelmässig am hellen Tage beobachten. Ich selbst habe in meinem Buche: „Blumen und Insekten auf den nordfriesischen Inseln“ S. 80 die Blüteneinrichtung von L. Periclymenum ebenso beschrieben, weil ich die Blumen mittags untersuchte und den in der Mittagstunde erfolgenden Besuch durch Macroglossa stellatarum L. beobachtete.

Ende Juli 1894 untersuchte ich die Blüteneinrichtung dieser langrüsseligen Nachtschwärmern (Sphingiden) angepassten Art in Nieblum auf der Insel Föhr, wo der angepflanzte Schlingstrauch sehr kräftig gedeiht und in jenem Jahre ganz besonders schön blühte. Hier fand ich nun sehr bemerkenswerte Abweichungen von der Darstellung Herm. Müllers:

Die Knospen stehen senkrecht. Bereits am Nachmittage zwischen sechs und sieben Uhr sind die Antheren in denselben aufgesprungen; auch ist die Narbe zu dieser Stunde bereits empfängnisfähig. Doch kann eine spontane Selbstbestäubung nicht stattfinden, weil auch die längsten Staubblätter von der Narbe um 2 mm überragt werden. (Vgl. Fig. 175, 1.)

Die ersten Blumen brechen etwa um 7 Uhr abends auf; um 8 Uhr sind die meisten Blüten bereits erschlossen. Zuerst löst sich die Unterlippe von der Oberlippe; dann treten die Staubblätter nach einander aus der Oberlippe hervor, während der Griffel noch an seiner Spitze von den kapuzenartig zusammenhaftenden Zipfeln derselben festgehalten wird. Seltener schnellt der Griffel früher als die Staubblätter hervor. Dabei senkt sich die Blüte allmählich und

geht aus der bisher senkrechten in die wagerechte Stellung über. Diese Drehung um 90° ist beendet, sobald Griffel und Staubblätter die Oberlippe verlassen haben und sich der Griffel zwischen den Staubblättern hindurch bis auf die noch fast wagerechte oder erst schwach gebogene Unterlippe gesenkt hat.

Gleichzeitig tritt ein (am Tage sehr verschwindender) starker Duft auf. Sofort stellen sich Schwebfliegen (Syrphus sp.) ein, welche sich, um Pollen zu fressen, auf die Antheren niederlassen, häufig aber auch auf die Narbe fliegen und daher gelegentlich Fremdbestäubung herbeizuführen vermögen. Die in einem Punkte an den Staubfäden schaukelförmig befestigten Staubbeutel haben eine solche Lage vor dem Blüteneingange, dass ihre nach oben oder aussen gerichtete, aufgesprungene, pollenbedeckte Fläche von der Unterseite eines jeden Schwärmers

Fig. 174. Lonicera Periclymenum L. (Natürliche Grösse, nach der Natur.)

1. Knospe kurz vor der Entfaltung: Die Narbe ist bereits empfängnisfähig, die Staubbeutel sind aufgesprungen, jedoch ist spontane Selbstbestäubung wegen der senkrechten Stellung der Knospe und der die Staubblätter überragenden Länge des Griffels ausgeschlossen. *2.* Blüte am ersten Abend: Die pollenbedeckten Antheren stehen vor dem Blüteneingange, der Griffel ist so stark abwärts gebogen, dass die Narbe von anfliegenden Schwärmern nicht gestreift wird. Ober- und Unterlippe sind nur schwach gebogen (und sind weiss gefärbt.) *3.* Blüte am zweiten Abend: Der Griffel ist soweit aufwärts gebogen, dass die Narbe vor dem Blüteneingange steht, dagegen sind die Staubblätter abwärts gebogen und die Antheren verschrumpft. Ober- und Unterlippe sind durch Aufrollung verkleinert (und sind gelb gefärbt). *a* Antheren. *s* Narbe.

gestreift werden muss, welcher zu dem vom Fruchtknoten abgesonderten und in der etwa 25 mm langen, jetzt geraden Kronröhre beherbergt wird. Der gleichfalls 25 mm hervorragende Griffel dagegen ist, wie vorhin geschildert, in diesem ersten Blütenzustande soweit abwärts gebogen, dass eine Berührung der Narbe durch anfliegende Schwärmer unmöglich ist. (Fig. 175, 2).

Am andern Morgen ist das Bild, welches die Blumen bieten, ein ganz anderes: Die Antheren besitzen, falls Insektenbesuch eingetreten war, keinen Pollen mehr, und der Griffel hat seine Stellung verändert; er ist in einer Aufwärtsbewegung begriffen und steht nunmehr in den noch weisslich gefärbten Blüten zwischen oder wenig unter oder über den Staubblättern. Die Aufwärtsbewegung ist zu der Zeit, wo neue Knospen aufspringen, also abends zwischen

7 und 8 Uhr, beendet; die Staubfäden sind dann abwärts gebogen und ihre Antheren dann soweit eingeschrumpft, dass sie nur noch kleine vertrocknete Häkchen bilden.

Die Blüte ist nunmehr in den zweiten, rein weiblichen Zustand eingetreten: Der Griffel erstreckt sich oberhalb der, wie gesagt, nun abwärts gebogenen Staubblätter und ist seinerseits an der Spitze etwas aufwärts gebogen, so dass die Narbe jetzt den Blüteneingang beherrscht (Fig. 175, 3), mithin ein anfliegender Schwärmer dieselbe mit seiner Unterseite unfehlbar streifen und, falls er von einer im ersten Zustande befindlichen Blüte kam, mit Pollen belegen muss.

Im Laufe des Tages haben sich an dieser Blüte noch einige weitere Veränderungen vollzogen: Ober- und Unterlippe haben sich mehr oder weniger aufgerollt, so dass die der Augenfälligkeit dienende Fläche eine immer geringere geworden ist. Gleichzeitig ist auch allmählich eine Umfärbung erfolgt, indem die ursprünglich innen rein weisse, aussen rötliche Blumenkrone hellgelb geworden ist. Am Abend ist diese Umfärbung beendet, so dass man unmittelbar vor der Entfaltung der Knospen reinweisse Blüten nicht mehr findet.

Die Bedeutung dieser Erscheinung für die Befruchtung ist offenbar die, dass die von weither durch den Duft der Blumen, in grösserer Nähe durch die augenfälligen Blütenstände angelockten Schwärmer in unmittelbarer Nähe zuerst die helleren, weissen und grösseren, im ersten Zustand befindlichen Blumen bemerken und besuchen und sich dann zu den weniger hellen, gelblichen und durch Aufrollung der Kronzipfel kleineren, im zweiten Zustand befindlichen begeben und letztere mit den Pollen der ersteren belegen. Trotzdem die beiden Blütenformen sich so scharf gegen den klaren Abendhimmel abheben, dass man sie sehr deutlich von einander unterscheiden kann, konnte ich obige Vermutung durch die Beobachtung unmittelbar nicht bestätigen, denn die Bewegungen der die Blumen besuchenden Schwärmer (Sphinx ligustri L. und Sphinx convolvuli L.) sind so blitzschnell und das Herannahen ist so geräuschlos, dass es mir unmöglich war, zu unterscheiden, welcher Blütensorte sich diese Schmetterlinge zuerst näherten.

Die Blüten des zweiten Zustandes, deren Kronröhre gebogen ist, nehmen im Laufe der folgenden Tage noch eine dunklere, schliesslich schmutzig-orangebräunliche Färbung an, die Aufrollung der Kronzipfel wird noch stärker, der Duft verschwindet auch abends mehr und mehr, doch bleibt die Stellung der Staub- und Fruchtblätter dieselbe, auch findet noch etwas Honigabsonderung statt und die Narbe bleibt noch einige Zeit empfängnisfähig. Infolgedessen wird zwar der Schwärmerbesuch spärlicher werden, doch ist die Möglichkeit nachträglicher Bestäubung noch einige Tage vorhanden. —

Nach Warnstorf hat die Kronröhre innen in der unteren Hälfte unterhalb der schmalen alleinstehenden Unterlippe einen gelben, aussen durch eine Furche gekennzeichneten wulstigen Längsstreifen, welcher auf seiner Oberfläche mit kleinen sitzenden Drüsen besetzt ist, die reichlich Honig in Tröpfchen ausscheiden, welche sich am Grunde der Röhre sammeln. Es gehört deshalb ein mindestens 15 mm langer Rüssel dazu, wenn ein Insekt bis zu den

ersten Honigtröpfchen gelangen will. Der Griffel mit seiner kopfförmigen Narbe ragt meist gegen 28 mm, die Staubblätter ragen dagegen nur 15—18 mm aus der Krone hervor. In solchen Blüten ist Selbstbestäubung sehr erschwert, wenn nicht ganz ausgeschlossen. Es kommen indessen auch Blüten vor, in denen die Narbe die Antheren nur um 1 mm überragt; hier ist selbstverständlich bei ausbleibendem Insektenbesuche Autogamie sehr erleichtert. Die Antherenöffnung erfolgt schon nach 30—40 Minuten, nachdem sich die Blüte erschlossen hat. — Pollen weiss, adhärent und cohärent, tetraëdisch, durch zahlreiche kurze Stachelwarzen undurchsichtig, 88—100 μ diam.

Die von mir beobachtete Aufblühstunde haben auch Kerner und Warnstorf angegeben; ersterer auch, dass der Duft von 6 Uhr abends bis Mitternacht am stärksten ist. Auch die nachträgliche Krümmung der Kronröhre giebt dieser Forscher an und bemerkt dazu, dass hierdurch eine direkte Berührung von Narbe und Antheren, mithin eine nachträgliche spontane Selbstbestäubung erfolge. Letzteres habe ich nicht beobachtet: bei den Blumen der Insel Föhr ist dies unmöglich, weil die Narbe die Antheren bedeutend überragt. Dass die Blüteneinrichtung nicht überall die gleiche ist, zeigen auch meine Beobachtungen auf der Insel Helgoland. Hier stehen die Knospen gleich wagerecht; nur bei freistehenden, nicht von anderen eingeengten Blütenständen stehen sie anfangs senkrecht und neigen sich später. Staubbeutel und Narben sind hier gleichzeitig entwickelt, und zwar sind drei Staubblätter ebenso lang wie der Griffel, so dass die pollenbedeckten Staubbeutel die Narbe mit Blütenstaub bedecken müssen, mithin spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Die beiden anderen Staubblätter sind um eine Antherenlänge kürzer, dienen also nur der Fremdbestäubung.

Die Honigabsonderung ist eine so bedeutende, dass die Kronröhre oft bis zur Hälfte ausgefüllt wird, der Nektar mithin auch kürzerrüsseligen Schmetterlingen zugänglich ist, selbst von langrüsseligen Hummeln zum Teil ausgebeutet werden kann, die dabei gleichfalls Fremdbestäubung bewirken.

Als Besucher sah ich ausser den genannten legitimen Befruchtern (Sphinx convolvuli und ligustri) auf Föhr noch weitere Sphingiden (Magroglossa stellatarum L.; Deilephila elpenor L.; Smerinthus ocellatus L.), sowie 1 Nachtfalter (Plusia) und pollenfressende Schwebfliegen (Syrphus, Eristalis, Rhingia, Syritta), sowie auch Bombus hortorum L. ♀, regelrecht saugend und befruchtend. Diese Hummel kann zwar den Nektar nicht ganz ausbeuten, erlangt aber einen ziemlich grossen Teil desselben. Auf der Insel Amrum beobachtete ich besonders zahlreiche Exemplare von Plusia gamma L., gleichfalls regelrecht saugend und befruchtend. Dieser Nachtfalter war so eifrig bei der Sache, dass ich ihn mit den Fingern von den Blüten fortnehmen konnte.

Heinsius beobachtete in Holland Bombus hortorum L. ♂, sgd., sowie pollenfressende Schwebfliegen; Mac Leod in Belgien zwei saugende Hummeln (Bombus hortorum L. und B. agrorum F.), sowie den Taubenschwanz (Macroglossa stellatarum L.), sgd.

Herm. Müller sah nur Bombus hortorum L. ♀ als Besucher, vermutete aber Nachtschwärmer. Über den Besuch der Gartenhummel äusserte dieser Forscher: Es verursachte der Hummel merklichen Zeitverlust, eine zum Saugen geeignete Standfläche zu gewinnen und sie kroch von der breiten Oberlippe her zum Blüteneingange, ohne zuerst die Narbe, dann die Staubgefässe zu berühren. Auch war ihre Honigausbeute jedenfalls nur gering; denn nach dem Besuche einiger Blüten verliess sie die in voller

Blüte stehenden Stöcke gänzlich. Unsere langrüsseligen Bienen kommen also nur als zufällige Besucher in Betracht, welche für die Ausprägung der vorhandenen Blüteneigentümlichkeiten von keinem Einflusse gewesen sind.

Auf Helgoland beobachtete ich (Bot. Jaarb. 1896. S. 44): Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 1. Plusia gamma L.; 2. Kleine Noctuiden. b) *Sphingidae*: 3. Deilephila galii Rott.; 4. Macroglossa stellatarum L.; Heinsius in Holland Bombus hortorum L. ♂, zahlreich sgd., sowie eine pollenfressende Schwebfliege Melanostoma hyalinata Fall. ♀. (B. J. IV S. 115, 116).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 84) wurden 3 Falter als Besucher beobachtet.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste: Bombus hortorum L. ♀, sgd., häufig.

Herm. Müller beobachtete an Pflanzen, welche unter „unnatürlichen Lebensbedingungen", nämlich der Traufe eines Daches litten und wohl daran eingingen, eine Reduzierung der Kronröhre von 22—25 mm Länge auf 6 mm.

1214. L. Caprifolium L. [H. M., Befr. S. 361—363; Kirchner, Flora S. 672; Kerner, Pflanzenleben II]. — Nachtschwärmerblume. — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein (Müller, Kirchner, Kerner), nur ist die Kronröhre etwa 30 mm lang, so dass nur solche Sphingiden den Nektar ganz ausbeuten können, deren Rüssel die entsprechende Länge besitzt. Kerner bezeichnet die Blüten als schwach protogynisch während H. Müller sie homogam nennt. Nach Kirchner ist die anfangs aussen rosa überlaufene Blumenkrone im unbefruchteten Zustande innen weiss oder rötlichweiss, später hellgelb gefärbt. Kerner sagt, dass der Blütenduft, wie bei vor., zwischen sechs Uhr abends bis Mitternacht am stärksten und dass die Blütenöffnung innerhalb einiger Minuten erfolgt und die Blütedauer drei Tage beträgt. Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass die Einrichtung von L. Caprifolium sich ebenso verhält, wie ich sie von L. Periclymenum beschrieben habe. Es fehlte mir bisher an Gelegenheit, diese von mir schon 1894 ausgesprochene Vermutung durch die Beobachtung zu bestätigen. Nach Kerner findet bei ausbleibendem Insektenbesuch spontane Selbstbestäubung statt.

Als Besucher beobachtete H. Müller folgende Schmetterlinge: a) *Sphinges*: 1. Sphinx convolvuli L. (Rüssellänge 65—80 mm); 2. S. ligustri L. (37—42 mm); 3. S. pinastri L. (28—33 mm), alle drei den Honig ganz aussaugend; 4. Deilephila elpenor L. (20—24 mm); 5. D. porcellus L. (20 mm), diese beiden den grössten Teil des Honigs saugend; 6. Smerinthus tiliae L. (3 mm), vergebens zum Honig zu gelangen suchend. b) *Noctuae*: 7. Dianthoecia capsincola Hb. (23—25 mm), wie 4 und 5; 8. Cucullia umbratica L. ♀ (18—22 mm), dgl.; 9. Plusia gamma L. (15 mm), ebenso den Honig erreichend. c) *Bombyces*: 10. Dasychira pudibunda L. (0 mm), wie 6.

Mac Leod sah in Belgien einen Schwärmer (Deilephilus sp.) als Besucher.

1215. L. tatarica L. — B. — Die Kronröhre dieser aus Sibirien stammenden, bei uns in Anlagen u. s. w. angepflanzten Art ist, nach H. Müller (Befr. S. 363, 364), 6—7 mm lang. Im Grunde derselben wird der Nektar abgesondert. Die hellroten Blüten sind homogam; die Antheren überragen die Narbe ein wenig. Insekten, welche zum Nektar vordringen, berühren mit der einen Seite des Kopfes die Narbe, mit der anderen die pollenbedeckten Antheren

so dass bei wiederholten Blütenbesuchen Fremdbestäubung bevorzugt ist, doch kann natürlich auch Selbstbestäubung erfolgen. Letztere tritt auch spontan ein, indem sich nicht selten Blüten finden, in denen die Narbe ein oder zwei Antheren berührt.

Als Besucher sahen Herm. Müller (1) und ich (!) (Weit. Beob. S. 235; Bijdragen):

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Rhingia rostrata L. (!, 1), sgd. und pfd., sehr häufig. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena albicans Müll. ♀ (1), vergebens zu saugen versuchend; 3. Apis mellifica L. ☿ (!, 1). sgd., häufig; 4. Megachile centuncularis L. ♂ (1), sgd.

Morawitz beobachtete häufig bei St. Petersburg die beiden Blattschneiderbienen: 1. Megachile willughbiella K.; 2. M. circumcincta K.; Alfken bei Bremen: *Apidae*: 1. Bombus derhamellus K. ♀; 2. B. silvarum L. ♀; 3. B. lucorum L. ♀ ☿.

1216. L. Xylosteum L. — B. — Die gelblich-weissen Blüten sind, nach Herm. Müller (Befr. S. 364), homogam; ihre Kronröhre ist nur 3—4 mm lang, so dass der in einer schwachen, mit Haaren überdeckten Aussackung am Grunde derselben beherbergte Honig auch kurzrüsseligen Insekten zugänglich ist. Da Staubblätter und Narbe weit aus der Blüte hervorragen und erstere durch Auseinanderspreizen weit von letzterer entfernt sind, so werden besuchende Insekten die Antheren und die Narbe mit entgegengesetzten Seiten des Kopfes berühren und regelmässig Fremdbestäubung bewirken. Bei ausbleibendem Insektenbesuche kann durch Herabfallen von Pollen auf die Narbe spontane Selbstbestäubung stattfinden.

Von den besuchenden Insekten bewirken nur die Hummeln regelmässig Fremdbestäubung, indem sie, wie oben geschildert, verfahren. Die Honigbiene und die Fliegen kommen, wie schon H. Müller bemerkt, zuweilen mit der Narbe gar nicht in Berührung.

Kerner (Pflanzenleben II.) beschreibt die Blüten als protogyn, und zwar steht nach diesem Forscher die Narbe anfangs in der Zutrittslinie zum Nektar. Später krümmt sich der Griffel abwärts, während die Antheren die bisher von der Narbe inne gehabte Stelle einnehmen.

Als Besucher sah Herm. Müller saugende Apiden (Apis mellifica L. ☿; Bombus agrorum F. ☿; B. pratorum L. ☿), sowie einige Fliegen (Empis opaca F., sgd., häufig; Rhingia rostrata L., sgd., pfd.).

Schmiedeknecht giebt den Bombus distinguendus Mor. ♀ für Thüringen als Besucher an.

Rössler beobachtete bei Wiesbaden den Falter: Grapholitha albersana Hb.; Schletterer und Dalla Torre in Tirol Bombus pomorum L. ♀.

1217. L. nigra L. [H. M., Alpenblumen S. 394, 395.] — Eine Bienenblume. — Die Blüten sind homogam. Der Nektar ist durch zahlreiche Haare im Innern der Kronröhre gegen Regen geschützt. Die Narbe steht am weitesten aus der Blüte hervor, so dass sie von anfliegenden Insekten zuerst berührt wird, mithin Fremdbestäubung erfolgen muss. Da der Griffel nach unten gebogen ist, erfolgt bei ausbleibendem Insektenbesuche durch Pollenfall spontane Selbstbestäubung. (S. Fig. 176.)

Als Besucher sah H. Müller Apis und Halictus sp.

Ricca (Atti XIV, 3) beobachtete zahlreiche Hummeln, Bienen und Fliegen.

1218. L. coerulea L. [Hildebrand, Geschl. S. 18; Ricca, Atti XIV. 3; H. M., Alpenblumen S. 397, 398.] — Eine Hummelblume. —

Fig. 176. Lonicera nigra L. (Nach Herm. Müller.)
A. Ein Blütenpaar von vorn gesehen. *B*. Unterer Teil einer Blüte im Längsdurchschnitt. (Vergr. 7 : 1.)

Die gelblich-weissen, hängenden Blüten sind nach Hildebrand homogam, nach Ricca protogyn. Die Länge der Kronröhre beträgt, nach Müller, etwa 10 mm; die Ausbeutung des Nektars gelingt am leichtesten langrüsseligen Bienen, namentlich Hummeln, welche beim Eindringen in die Blüte zuerst die Narbe, dann die Antheren berühren, mithin stets Fremdbestäubung bewirken. Bei schräg hängenden Blüten kann durch Pollenfall leicht spontane Selbstbestäubung eintreten.

Fig. 177. Lonicera coerulea L. (Nach Herm. Müller.)
A. Ein herabhängendes Blütenpaar. *B*. Eine Blüte im Längsdurchschnitt. (Vergr. 4 : 1.)

Als Besucher sah H. Müller 12 Hymenopteren (darunter 5 Hummelarten), 3 Syrphiden, 2 Käfer, 3 Falter.

Ricca beobachtete Bombus lapidarius L. noch in einer Höhe von 2000—2500 m als Besucher.

1219. L. alpigena L. [Kerner, Pflanzenleben II.; Schulz, Beitr. II. S. 95—97; H. M., Alpenblumen S. 395—397.] — Wespenblume. — Die

rötlich-braunen Blüten werden von Bienen, Hummeln und besonders Wespen aufgesucht und befruchtet. Die Ausbauchung der Kronröhre sondert sehr reichlich Nektar ab, der wieder durch starke Behaarung geschützt wird. Die schräg abwärts gerichtete Unterlippe bildet einen bequemen Halteplatz für die Besucher. Diese müssen alsdann zuerst die sich ihnen in den Weg stellende Narbe berühren und dann die Antheren, so dass sie Fremdbestäubung bewirken müssen.

Fig. 178. Lonicera alpigena L. (Nach Herm. Müller.) Ein Blütenpaar kurz nach dem Aufblühen, von vorn gesehen. (4 : 1.) Die Blüte rechts hat ein überzähliges Staubblatt, aber keinen überzähligen Kronabschnitt.

Während H. Müller die Blüten als homogam bezeichnet, sind sie nach Kerner protogyn, und zwar ist nach letzterem anfangs nur Fremdbestäubung möglich, später durch Berührung von Narbe und Antheren spontane Selbstbestäubung unausbleiblich.

Als Besucher sah H. Müller 9 Hymenopteren (darunter 2 Wespenarten in grosser Zahl), 2 Syrphiden, 2 Falter, 2 Käfer; Schulz beobachtete besonders Macroglossa.

1220. L. iberica M. B. Diese aus dem Kaukasus stammende Art untersuchte Kirchner (Beitr. S. 62—63) nach angepflanzten Exemplaren in Württemberg. Die hellgelben Blumen sind schwach protogyn; der untere Teil ihrer Röhre steigt 10 mm steil in die Höhe, der obere Teil hat eine Länge von 3 mm. Die 10 mm lange Unterlippe rollt sich nach unten zurück, worauf die Oberlippe sich aufrichtet und ausbreitet. Die dem im Blütengrunde abgesonderten Nektar nachgehenden Insekten berühren zuerst die Narbe, welche auch später die aufgesprungenen Antheren noch um 1—2 mm überragt, so dass auch dann noch Fremdbestäubung begünstigt ist.

Als Besucher sah Kirchner Apis und Bombus lapidarius L.

1221. L. implexa Ait.

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola die Schlupfwespe Gravenhorstia picta Boie = Anomalon fasciatum Gir. Ferner daselbst an

1222. L. etrusca Santi:

Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus argillaceus Scop. b) *Braconidae*: 2. Bracon (Vipio) castrator F. b) *Vespidae*: 3. Eumenes mediterraneus Krchb.

65. Familie Rubiaceae DC.

Knuth, Ndfr. Ins. S. 81; Grundriss S. 63; Schumann, in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfam. IV. 4. S. 8—9.

Während unsere einheimischen Rubiaceen meist kleine, weisse oder gelbe, selten rote oder blaue, nur durch ihre Zusammenhäufung zu traubigen Blütenständen augenfällige Blumen besitzen, welche den Honig meist in spärlicher Menge an einer dem Fruchtknoten aufsitzenden, fleischigen Scheibe absondern, bergen manche ausländische Arten den Nektar so tief, dass er nur für langrüsselige Schwärmer oder langschnäbelige Kolibris erreichbar ist (z. B. Manettia nach F. Müller). Von unseren Arten gehören nur Asperula taurina und azurea, vielleicht auch Sherardia arvensis zur Blumenklasse **F**, während die noch fehlenden Arten von Asperula zu **B**, die von Galium zu **A** gehören.

Manche ausländische Arten sind dimorph, so z. B. Arten von Hedyotis (nach Treviranus), Borreria, Faramea und Manettia (nach Fritz Müller), Mitchella, Knoxia und Cinchona (nach Darwin), Chasalia, Nertera, Ophiorrhiza und Luculia (nach Kuhn). Darwin zählt (Diff. forms) 17 Gattungen mit dimorphen Blüten auf.

Die Blüteneinrichtung der in Brasilien heimischen Posoqueria (Martha) fragrans beschreibt Fritz Müller in B. Ztg. 1866. S. 129—133.

300. Sherardia Dillenius.

Hellviolette Blumen, welche vielleicht der Klasse **F** angehören, da der Nektar von der fleischigen Umwallung der Griffelbasis abgesondert, im Grunde eines engen Röhrchens geborgen wird und daher kleinen Faltern am leichtesten zugänglich sein wird.

1223. Sh. arvensis L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 71, 72; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 385—386; Meehan, Bull. Torr. Bot. Cl. XIV; Schulz, Beitr. I. S. 64; Kirchner, Beitr. S. 61] ist, nach Herm. Müller, gynodiöcisch. Die zweigeschlechtigen Blüten sind etwas grösser als die weiblichen. Erstere sind unvollkommen protandrisch, indem sich die Staubblätter mit aufgesprungenen Antheren aus der Blüte herausbiegen, ehe die Narben völlig entwickelt sind; doch kommen auch nicht selten Blüten vor, deren Narben bereits völlig entwickelt sind, während die pollenbehafteten Antheren mit ihnen in gleicher Höhe stehen, so dass spontane Selbstbestäubung leicht erfolgt. Die Kronröhre der Zwitterblüten ist, nach Schulz, $2^1/_2$—$3^1/_2$ mm lang. Herbstblüten befruchten sich in geschlossen bleibender Blüte. Schulz beobachtete auch Gynomonöcie. Kirchner fand die Zwitterblüten homogam.

Die von H. Müller als Besucher vermuteten kleinen Falter sind bisher nicht beobachtet, wie denn überhaupt der Insektenbesuch der unscheinbaren Blüten ein sehr geringer ist. Es ist Kirchner geglückt, einige Besucher zu beobachten, nämlich: A. Diptera: a) *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L., häufig; 2. Platycheirus scutatus Mg., mehrfach; b) *Muscidae*: 3. Siphona cristata F.; 4. Caenaria sp.; 5. Chlorops sp. B. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Bombus agrorum F. C. Hemiptera: 7. Calocoris seticornis F.

301. Asperula L.

Weisse, rötliche, gelbe oder blaue, zu rispigen Ständen vereinigte Blumen mit verborgenem Nektar, oder seltener Falterblumen.

1224. A. cynanchica L. [H. M., Befr. S. 358, 359; Weit. Beob. III. S. 72, 73; Kerner, Pflanzenleben II.; Schulz, Beitr. I. S. 65; Loew, Bl. Fl. S. 394.] — **B.** — Die, nach Kerner, vanilleduftenden, weissen oder rötlichen Blüten sind, nach Müller, homogam. Sie bergen reichlich abgesonderten Nektar im Grunde einer 2 mm langen Kronröhre. In der Mitte derselben stehen die beiden Narbenknöpfe dicht neben einander, im Eingange die nach oben zusammenneigenden Antheren. Bei eintretendem Insektenbesuche ist Fremdbestäubung dadurch begünstigt, dass die Insekten meist mit entgegengesetzten Seiten des Rüssels Pollen

Fig. 179. Asperula cynanchica L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte mit rein weissen, glatten Kronblättern, gerade von oben gesehen. (7 : 1.) *2.* Dieselbe, nach Entfernung der vorderen Kronhälfte, von der Seite. *3.* Blüte, deren Kronblätter mit rauhen und mit roten Linien verziert sind, von der Seite. *4.* Dieselbe, von oben gesehen. *ov* Fruchtknoten. *n* Nektarium. *a* Staubblätter. *st* Narbe.

und Narbe berühren. Spontane Selbstbestäubung kann durch Herabfallen von Pollen auf die Narbe leicht eintreten. H. Müller konnte in Thüringen zwei verschiedene Formen unterscheiden, nämlich eine mit glatten, weissen, ziemlich stumpfen Kronzipfeln, und eine andere mit solchen, welche oberseits rauh sind, je drei rote Linien haben und eine am Ende etwas zurückgekrümmte Spitze besitzen. — Pollen, nach Warnstorf, im Wasser gelb, klein, kugelig, zart gestreift, durchscheinend, etwa 25 μ diam.

Willis (Proc. Cambridge Phil. Soc. 1893) beobachtete in England Gynodiöcie.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller in Thüringen:

A. Coleoptera: a) *Elateridae*: 1. Agriotes ustulatus Schall., unthätig auf den Blüten. b) *Telephoridae*: 2. Danacea pallipes Panz., w. v. (1); 3. Dasytes subaeneus Schh., sgd. (?); 4 Ebaeus thoracicus Oliv. B. Diptera: a) *Bombylidae*: 5. Systoechus sulphureus Mik., sgd. b) *Empidae*: 6. Empis livida L., sgd., häufig; 7. Rhamphomyia sp., emsig sgd., in grösster Zahl. c) *Muscidae*: 8. Siphona geniculata Deg., sgd., häufig; 9. Ulidia erythrophthalma Mg., sgd., häufig. d) *Stratiomydae*: 10. Nemotelus pantherinus L., sgd. e) *Syrphidae*: 11. Syritta pipiens L., anschwebend und sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 12. Bombus agrorum F. ☿, flüchtig zu saugen versuchend. D. Lepidoptera: a) *Geometrae*: 13. Minoa murinata Scop., sgd. b) *Rhopalocera*: 14. Coenonympha arcania L., sgd.

Loew beobachtete in Steiermark (Beiträge S. 51): Exoprosopa picta Mg., sgd.; Mac Leod in den Pyrenäen 2 Fliegen als Besucher (B. Jaarb. III. S. 345).

Die verwandte Art

1225. A. montana Willd. hat, nach Kirchner (Beitr. S. 59, 60), im Wallis eine 4—5$^1/_2$ mm lange Kronröhre. Sie ist homogam mit Griffeln von wechselnder Länge und langlebigen Narben. Bei der langgriffeligen Form ist Selbstbestäubung verhindert, bei der kurzgriffeligen ist sie leicht möglich.

1226. A. glauca Besser. Die weissen oder rötlich-weissen, duftenden Blumen sind, nach Schulz (Beitr.), homogam bis schwach protandrisch. Da die Antheren meist bis zum vollständigen Verstäuben über der Blütenmitte verharren, so ist spontane Selbstbestäubung unvermeidlich.

Besucher sind, nach Schulz, zahlreiche kleinere Insekten aus den Ordnungen der Fliegen, Hymenopteren und Käfer; doch bewirken diese in vielen Fällen wohl nur Selbstbestäubung.

1227. A. odorata L. [Sprengel, S. 84; H. M., Befr. S. 359; Weit. Beob. III. S. 73; Knuth, Bijdragen.] — Die nach Kumarin duftenden, weissen Blüten haben, nach H. Müller, dieselbe Einrichtung wie A. cynanchica. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, elliptisch, glatt, etwa 25 μ lang und 12 bis 15 μ breit.

Als Besucher sahen H. Müller (1) und ich (!):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Grammoptera levis F. (1), nicht selten, wohl pfd. b) *Telephoridae*: 2. Dasytes spec. (1). c) *Mordellidae*: 3. Anaspis frontalis L. (1), häufig. d) *Nitidulidae*: 4. Meligethes (1), häufig. B. Diptera: a) *Empidae*: 5. Empis tessellata F. (1), sgd., einzeln. b) *Muscidae*: 6. Siphona geniculata Deg. (1), sgd., häufig. c) *Syrphidae*: 7. Eristalis nemorum L. (1), sgd.; 8. Rhingia rostrata L., sgd., einzeln (!); 9. Syritta pipiens L., sgd., wiederholt (1, !). C. Hymenoptera: *Apidae*: 10. Apis mellifica L. ☿ sgd., häufig (1, !); 11. Halictus cylindricus F. ♀, sgd. (!). D. Lepidoptera: *Microlepidoptera*: 12. Elachista spec., sgd. (1).

1228. A. taurina L. [H. M., Alpenblumen S. 390—392.] — **Fn.** — Die weisse Farbe der Blumenkrone und die enge, 9—11 mm lange Kronröhre zeigen an, dass diese Art eine Nachtfalterblume ist. Sie ist andromonöcisch; die zweigeschlechtigen Blüten sind ausgeprägt protandrisch. (Fig. 180.) Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 324) gelangen die Narben später durch Krümmung der Griffel den Antheren der benachbarten männlichen Blüten so nahe, dass spontane Fremdbestäubung geitonogam erfolgt.

Die eigentlichen Befruchter hat H. Müller nicht beobachtet, sondern nur einige gelegentliche Besucher (1 Bombylius, 1 Empis, 1 Echinomyia, 1 Syritta und 2 Käfer).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Melithreptus scriptus L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena nitida Fourc. ♀, psd.; 3. Prosopis communis Nyl. ♂, in den Staubgefässen sitzend und pfd.

1229. A. azurea. [H. M., Weit. Beob. III. S. 73.] — **Ft.** — Die blauen Blüten bergen, nach H. Müller, den Nektar in einer ebenso engen und ebenso tiefen Röhre wie vor., doch zeigt die Blütenfarbe an, dass sie nicht von Nacht-, sondern von Tagfaltern befruchtet wird.

1230. A. tinctoria L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 72; Schulz, Beitr. I. S. 65.] — Die Kronröhre ist, nach H. Müller, kaum 2 mm lang; im Eingange derselben stehen die Antheren, ein wenig unterhalb der Mitte die

beiden Narbenköpfe. Die Blüten sind homogam. Honigsaugende Insekten streifen mit entgegengesetzten Seiten des Rüssels Narben und Antheren, bewirken daher vorzugsweise Kreuzung getrennter Blüten und getrennter Stöcke.

Gegen Ende der Blütezeit neigen die Staubblätter in der Blütenmitte zusammen, so dass jetzt Pollen auf die Narbe fallen kann, mithin bei ausge-

Fig. 180. Asperula taurina L. (Nach Herm. Müller.)

A. Zwitterblüte von der Seite gesehen. *B.* Stempel und Nektarium derselben Blüte. *C.* Andere Zwitterblüte mit deutlich hervortretender Narbe. *D.* Eine dritte Zwitterblüte mit langem Griffel. *E.* Halbverwelkte Blume mit noch weit länger hervorragenden Griffelästen. *F.* Verkümmerter Stempel einer männlichen Blüte. *G.* Eine dreizählige männliche Blüte. (Vergr. 7 : 1.)

bliebenem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung als Notbehelf eintritt. Schulz beobachtete auch Protandrie.

Als Besucher sah H. Müller in Thüringen:

A. Diptera: *Muscidae*: 1. Ulidia erythrophthalma Mg., sgd. B. Hymenoptera: *Ichneumonidae*: 2. Mehrere kleine Arten. C. Lepidoptera: *Microlepidoptera*: 3. Eine kleine Motte aus der Gruppe der Gelechiden, sgd. — Rössler giebt für Wiesbaden den Falter Orobena limbata L. an.

1231. A. stylosa Briss. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von Apis, sgd., besucht.

1232. 1233. A. scoparia und **A. pusilla Hook.** Diese beiden tasmanischen Arten bezeichnet Treviranus (B. Ztg. 1863. S. 6) als dimorph.

302. Rubia Tourn.

Kleine, grünliche, homogame Blumen mit freiliegendem Nektar.

1233. R. tinctorum L. [Kirchner, Beitr. S. 69.] — Trotzdem die Blüten zu rispigen Ständen vereinigt sind, ist ihre Augenfälligkeit wegen ihrer geringen Grösse und ihrer grünen Farbe sehr gering. Der Durchmesser der flachen Krone beträgt, nach Kirchner, 5 mm. Mit dem Öffnen derselben sind auch die fast sitzenden Antheren bereits aufgesprungen. Die beiden kugeligen Narbenköpfe stehen auf so kurzen Griffeln, dass sie etwa in der Höhe des unteren Teiles der Antheren stehen. Hier verharren sie noch einige Zeit nach dem Einschrumpfen der Antheren und bleiben auch noch frisch. Spontane Selbstbestäubung erfolgt sehr leicht und tritt regelmässig ein; doch beobachtete Kirchner auch Insektenbesuch (kleine saugende Hymenopteren und Fliegen), durch welchen auch Fremdbestäubung bewirkt werden kann. Der Nektar wird im Grunde der nur ½ mm tiefen, schüsselförmigen Kronröhre allgemein zugänglich abgesondert.

303. Galium L.

H. M., Befr. S. 357.

Weisse bis gelbe, zu rispigen Ständen vereinigte kleine Blumen mit freiliegendem Honig. Nach H. Müller wird die Übertragung des Pollens auf die Narben in erster Linie durch die Fusssohlen und erst in zweiter Linie durch die Rüssel der auf den Blütenständen umherschreitenden besuchenden Insekten bewirkt. Wohl bei allen Arten ist spontane Fremdbestäubung der kleinen, dicht gedrängten Blumen durch Herabfallen von Pollen auf die Narben darunter stehender Blüten geitonogam möglich.

1235. G. Cruciata Scopoli. Nach Darwin (Verschiedene Blütenformen S. 248), dem sich Kirchner (Flora S. 666; Neue Beob. S. 65) anschliesst, sind die unscheinbaren, grünlichgelben, zu armblütigen Ständen vereinigten, honigduftenden Blüten andromonöcisch, und zwar die unteren männlich, die oberen zwitterig. Schulz (Beitr. I. S. 66) hat sehr zahlreiche Pflanzen von verschiedenen Standorten untersucht und nur ausnahmsweise die Verhältnisse so gefunden, wie sie Darwin beschreibt. Vielmehr fand Schulz (a. a. O.), dass die zuerst aufblühenden Blüten jedes Haupt- und Seitenzweiges der Blütenstände (Schraubeln) zweigeschlechtig sind, die späteren dagegen meist männlich. Die Zwitterblüten sind mehr oder minder ausgeprägt protandrisch, selten sind sie homogam; es ist daher auch Selbstbestäubung selten oder ausgeschlossen trotz der zentrifugalen Bewegung der Staubblätter.

Als Besucher beobachtete Schulz Bienen; Schletterer bei Pola die Blattwespe Athalia rosae L. var. cordata Lep.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 84) wurden 7 Schwebfliegen und mehrere Dolichopodiden als Besucher beobachtet.

1236. G. Mollugo L. [H. M., Befr. S. 357, 358; Weit. Beob. III. S. 69, 70; Knuth, Ndfr. Ins.; Rügen; Schulz, Beitr. I. S. 67; Kerner,

Pflanzenleben II.] — Die weissen, zu augenfälligen Blütenständen vereinigten kleinen Blumen sind nach Herm. Müller protandrisch. Sie sondern, wie alle unsere Rubiaceen, den Nektar auf einer dem Fruchtknoten aufsitzenden, den Griffelgrund umgebenden Scheibe sehr spärlich ab, so dass er nur als eine dünne Schicht erscheint. In jüngeren Blüten stehen die Staubblätter aufrecht, ihre Antheren sind ringsum mit Pollen bedeckt, während die beiden Narbenköpfe noch dicht aneinanderliegen, aber schon befruchtungsfähig sind. Später spreizen

Fig. 181. Galium Mollugo L. (Nach Herm. Müller.)

1. Jüngere Blüte mit aufrecht stehenden Staubblättern und Griffeln. *2.* Ältere Blüte mit aus der Blüte herausgebogenen Staubblättern und auseinandergespreizten Griffeln. *3.* Blütenmitte, von oben, stärker vergrössert. *a* Die beiden Narben. *b* Fleischige Scheibe des Fruchtknotens.

sich die Staubblätter nach aussen und biegen sich schliesslich ganz aus der Blüte heraus, während die beiden Griffel auseinanderspreizen. Es ist also Fremdbestäubung bei Insektenbesuch im zweiten Zustande begünstigt. Nach Schulz sind namentlich Herbstpflanzen häufig homogam, so dass, da auch hier die Antheren anfänglich über den Narben stehen, Selbstbefruchtung eintreten kann. Die der Autogamie dienende Einwärtskrümmung der Staubblätter, wie sie Kerner von dieser Art und von G. infestum und tricorne beschreibt, habe ich niemals beobachtet.

Als Besucher beobachtete ich (Weit. Beob. S. 235) auf der Inselt Sylt folgende saugende Musciden: 1. Coenosia tigrina F.; 2. Dolichopus aeneus Deg.; 3. Hylemyia sp.; 4. H. variata F.; 5. Sargus cuprarius L.; 6. Scatophaga stercoraria L.; 7. Spilogaster communis R.-D.; 8. S. duplaris Zett.; 9. S. duplicata Mg.; 10. Stomoxys stimulans Mg. ♀; 11. Thereva nobilitata Fabr.; auf der Insel Rügen einen Käfer: Cantharis fulva Scop., pfd.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: *Oedemeridae*: 1. Oedemera podagrariae L., pfd. (Thür.). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 2. Anthrax flava Mg., hld., nicht selten (Thür.); 3. Systoechus sulphureus Mik., sgd., vermutlich das Nektarium anbohrend (hld., Thür.). b) *Muscidae*: 4. Musca corvina F.; 5. Scatophaga merdaria F., sgd. c) *Stratiomydae*: 6. Odontomyia viridula F., hld., nicht selten. d) *Syrphidae*: 7. Melithreptus sp., pfd. (Buddeberg); 8. Merodon aeneus Mg., pfd. (Thür.); 9. Syritta pipiens L., häufig, sgd. und pfd.; 10. Syrphus ribesii L., w. v. e) *Tipulidae*: 11. Pachyrhina crocata L., sgd. C. Hymenoptera: *Sphegidae*: 12. Ammophila sabulosa L. ♀.

Alfken und Leege beobachteten auf Juist: Lepidoptera: a) *Pieridae*: 1. Pieris napi L. b) *Noctuidae*: 2. Plusia gamma L.; Verhoeff auf Norderney: A. Coleoptera: *Telephoridae*: 1. Dolichosoma lineare Rossi. B. Diptera: a) *Dolichopidae*: 2. Dolichopus aeneus Deg. b) *Empidae*: 3. Hilara quadrivittata Mg. c) *Muscidae*: 4. Anthomyia spec.; 5. Aricia incana Wied.; 6. Cynomyia mortuorum L., sgd.; 7. Hydrotaea spec. 1 ♂; 8. Lucilia caesar L., sgd.; 9. Miltogramma spec.; 10. Sarcophaga striata F., sgd.; 11. Sepsis cynipsea L. d) *Syrphidae*: 12. Eumerus sabulosus Fall. ♀; 13. Melithreptus menthastri L. ♀, sgd.; 14. Platycheirus clypeatus Mg.; 15. Syritta pipiens L., sgd.

d) *Thereidae*: 16. Thereva anilis L., sgd. C. Hymenoptera: a) *Formicidae*: 17. Myrmica rubra L.; 18. M. rugulosa Nyl. 1 ☿; Arachnidae: *Trombidiidae*: 12. Rhyncholophus phalangioides D.-G.

Als „wirklich stetigen Blumenbesucher" bezeichnet Verhoeff (Ent. Nachr. XVIII, 1892) die letztgenannte Milbe.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 29): A. Coleoptera: *Oedemeridae*: 1. Chrysanthia viridis Schmidt. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Melithreptus scriptus L., sgd.; Mac Leod in Flandern 3 Fliegen, 1 Käfer (B. Jaarb. V S. 386); derselbe in den Pyrenäen 4 Musciden und 2 Syrphiden als Besucher. (A. a. O. III. S. 345).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 86) wurden 1 Empide und mehrere andere Fliegen als Besucher beobachtet.

1237. G. silvaticum L. Die kleinen, weissen Blüten sind, nach Kirchner (Flora S. 662) und nach Schulz (Beitr. I. S. 67), protandrisch und stimmen in ihrer Bestäubungseinrichtung mit derjenigen von G. Mollugo überein, nur schlagen sich die Staubblätter nicht nach aussen zurück, sondern bleiben nach innen gebogen, so dass spontane Selbstbefruchtung leicht eintreten kann.

Als Besucher sah ich (Bijdragen) eine pollenfressende Schwebfliege (Syritta pipiens L.).

Herm. Müller (Weit. Beob. III. S. 69) bemerkte in der bayerischen Oberpfalz: A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura testacea L. ♂, Antheren verzehrend. b) *Lycidae*: 2. Dictyoptera sanguinea F., unthätig auf den Blüten sitzend. c) *Oedemeridae*: 3. Oedemera flavescens L., mit dem Munde an den Antheren beschäftigt. B. Diptera: a) *Muscidae*: 4. Sarcophaga spec., Honig saugend, in Mehrzahl. b) *Syrphidae*: 5. Melithreptus menthastri L., sgd.

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 56): Diptera: *Bombylidae*: 1. Anthrax maura L., sgd.; 2. Argyromoeba sinuata Fall., sgd. b) *Syrphidae*: 3. Melanostoma barbifrons F.

1238. G. silvestre Pollich. [H. M., Alpenblumen S. 389, 390: Schulz, Beitr. I. S. 67; Knuth, Bijdragen.] — Die Einrichtung der weissen Blüten stimmt im wesentlichen mit derjenigen von G. Mollugo überein, doch biegen sich die Staubblätter nach dem Verstäuben weniger weit aus der Blüte heraus. Die Blüten schwanken zwischen Protandrie und Homogamie; im letzteren Falle ist spontane Selbstbestäubung leicht möglich. Die alpinen Pflanzen haben, nach H. Müller und A. Schulz, grössere Blüten (mit 5—7 mm Durchmesser), als die der Ebene.

Als Besucher sah H. Müller 2 Syrphiden, 12 Falter; A. Schulz Fliegen, Käfer, kleinere Bienen und kleinere Falter, namentlich Noktuiden. Ich sah bei Kiel nur Syritta pipiens L., pfd.

Fig. 182. Galium silvestre Pollich. (Nach Herm. Müller.)

A. Jüngere Blüte. (7 : 1.) *B.* Stempel und Nektarium derselben. (16 : 1.) *C.* Ältere Blüte. (7 : 1). *D.* Stempel und Nektarium derselben. (16 : 1.)

Eine zu G. silvestre Poll. gehörige Form, vielleicht G. Lapeyrousianum (?), hat Mac Leod in den Pyrenäen von Käfern (1), Musciden (3) und

Syrphiden (3) besucht gesehen. Er bezeichnet diese Art als zur Klasse **B** gehörig, während ja sonst die Galium-Arten zu **A** gehören.

1238a. G. verum × L. Mollugo L. (G. ochroleucum Wolff). [Knuth, Weit. Beob. S. 235.] — Auf der Insel Sylt beobachtete ich am 2. Juli 1893 zahlreiche Insekten die Blüten von G. verum L. und G. Mollugo L. nach einander besuchen und so Kreuzung derselben herbeiführen. Das zwischen diesen beiden Spezies wachsende G. ochroleucum Wolff liess erkennen, dass diese Kreuzung von Erfolg ist und letzteres der Bastard der beiden ersteren ist.

Als Besucher beobachtete ich folgende saugende Musciden: 1. Coenosia tigrina Fabr.; 2. Dolichopus aeneus Deg.; 3. Hylemyia sp. ♀; 4. H. variata Fabr.; 5. Spilogaster communis R.-D.; 6. Sp. duplaris Zett.; 7. Sp. duplicata Mg.; 8. Stomoxys stimulans Mg. ♀.

1239. G. verum L. [H. M., Befr. S. 358; Weit. Beob. III. S. 70; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 387; Knuth, Ndfr. Ins. S. 82, 83; Rügen; Weit. Beob. S. 235; Schulz, Beitr. I. S. 67.] — Die von mir auf der Insel Röm untersuchten Pflanzen zeigten folgende Blüteneinrichtung: Im Knospenzustande sind die Blüten geruchlos. Mit der Entfaltung der Blumenkrone tritt ein sehr starker Kumarinduft auf, (Kerner bezeichnet den Geruch als Honigduft). Die Blüten haben einen Durchmesser von nur 4 mm; doch werden sie durch ihre Zusammenhäufung zu

Fig. 183. Galium verum L. (Nach Herm. Müller.)

1. Junge Blüte eines sehr kleinblumigen Stockes mit pollenbedeckten Antheren und unentwickelten Narben. (7 : 1.) *2.* Ältere Blüte desselben Stockes mit verblühten, aus der Blüte herausgebogenen Staubblättern und entwickelten Narben. *3.* Blüte eines grossblumigen Stockes inmitten ihrer Entwickelung, älter als *1*, jünger als *2*. (7 : 1.) *4.* Dieselbe von der Seite gesehen.

dichten Ständen und ihre intensiv gelbe Farbe weithin sichtbar. Sie sind ausgeprägt protandrisch. Im ersten Blütenzustande biegen sich die 4 Staubblätter so weit zurück, dass der untere Teil ihrer Filamente zwischen den Zipfeln der flach ausgebreiteten Krone liegen; dabei richten sie den oberen Teil derselben bogig auf, so dass die aufgesprungenen Antheren sich etwaigen Besuchern entgegenstrecken. Nachdem die Staubbeutel ganz oder teilweise entleert sind, spalten sich die beiden bis dahin verwachsenen Griffel, wachsen ein wenig und erheben dadurch die jezt empfängnisfähigen Narben fast zu der Höhe, in welcher sich die Staubbeutel im ersten Blütenzustande befanden.

Hin und wieder findet spontane Selbstbestäubung dadurch statt, dass sich die Staubfäden bis zur Berührung der Narbe durch die Antheren umbiegen. Spontane Fremdbestäubung findet häufig geitonogam durch Herabfallen von Pollen aus höher stehenden Blüten auf die Narben tiefer stehender statt. Endlich ist es bei den dicht gedrängten Blütenständen und dem nahen Aneinanderstehen

der einzelnen Stöcke möglich, dass der Wind etwas Pollen auf die Narben benachbarter Pflanzen überträgt.

Herm. Müller beobachtete einen auffallenden Grössenunterschied der Blüten der verschiedenen Stöcke, was er auch in seiner Zeichnung zum Ausdruck gebracht hat (vgl. Fig. 183); ein solcher ist mir auf Röm und überhaupt auf den nordfriesischen Inseln, wo die Pflanze an und in den Dünen in ungeheurer Menge vorkommt, nicht aufgefallen. Auch Schulz fand bei Halle und in Thüringen bedeutende Unterschiede in der Blütengrösse; die Extreme sind durch eine grosse Reihe von Mittelstufen verbunden. Hier schwankt die Blüteneinrichtung zwischen ausgeprägter Protandrie und völliger Homogamie. Im letzteren Falle ist spontane Selbstbestäubung möglich; später ist sie durch Herausbiegen der Staubblätter aus der Blüte ausgeschlossen.

Als Besucher sah ich auf den Inseln Sylt und Föhr zahlreiche Musciden, sgd.: 1. Coenosia tigrina Fabr.; 2. Dolichopus aeneus Deg.; 3. Hylemyia sp.; 4. H. variata Fabr.; 5. Musca sp.; 6. Spilogaster communis R.-D.; 7. Sp. duplaris Zett.; 8. Sp. duplicata Mg.; 9. Stomoxys stimulans Mg., 1 Schwebfliege (Syritta pipiens L., pfd.) und 1 Falter (Epinephele janira L., zu saugen versuchend); auf der Insel Rügen 1 Käfer (Strangalia melanura L., pfd.) und 1 Schwebfliege (Syritta pipiens L., pfd.).

Auf Helgoland beobachtete ich (B. Jaarb. VIII. S. 34): Diptera: *Muscidae*: 1. Coelopa frigida Fall.; 2. Lucilia caesar L.; 3. Scatophaga stercoraria L.; 4. kleine unbestimmte Musciden, sämtlich sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen als häufigen Besucher den Blattkäfer Agelastica halensis L.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Strangalia bifasciata Müll., Antheren verzehrend (Thür.). b) *Elateridae*: 2. Agriotes gallicus Lac. (Thür.). c) *Mordellidae*: 3. Mordella aculeata L. (Thür.); 4. M. fasciata F. (Thür.). d) *Oedemeridae*: 5. Oedemera podagrariae L., pfd. (Thür.). e) *Scarabaeidae*: 6. Cetonia aurata L., Blütenteile abweidend (Thür.). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 7. Anthrax flava Mg., hld. (bayer. Oberpf.). b) *Conopidae*: 8. Conops flavipes L. (hld.). c) *Muscidae*: 9. Ulidia erythrophthalma Mg., häufig, hld. (Thür.). d) *Syrphidae*: 10. Eristalis arbustorum L., pfd. (Thür.). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 11. Halictus cylindricus F. ♂, hld. (bayer. Oberpf.); 12. Prosopis sp. ♂, hld. (bayer. Oberpf.). b) *Chrysidae*: 13. Holopyga ovata Dhlb., hld. (Thür.). c) *Tenthredinidae*: 14. Pachyprotasis rapae K. (hld.). D. Lepidoptera: *Sphingidae*: 15. Macroglossa stellatarum L., vergebl. nach Honig suchend (Thür.); 16. Zygaena lonicerae Esp. (Thür.).

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 2 Musciden als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 345).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 85) wurden 2 Schwebfliegen und 4 Musciden als Besucher beobachtet.

1240. G. boreale L. [Axell, S. 97; H. M., Befr. S. 358; Weit. Beob. III. S. 70; Alpenblumen S. 390; Schulz, Beitr. I. S. 66, 67] stimmt in der Honigabsonderung, der schwachen Protandrie und der gegenseitigen Stellung der Staubblätter und Stempel mit G. silvestre überein; daher ist auch ebenfalls bei eintretendem Insektenbesuche Kreuzung begünstigt, bei ausgebliebenem spontane Selbstbestäubung möglich. Mit G. Mollugo stimmt das Herausbiegen der verblühten Staubblätter aus der Blüte überein.

A. Schulz beschreibt, wie schon früher Axell, die Blüten gleichfalls

als mehr oder weniger ausgeprägt protandrisch; doch fand derselbe sie im Riesengebirge homogam. Im letzteren Falle ist spontane Selbstbestäubung möglich; später ist dieselbe jedoch wegen Auswärtskrümmung der Staubblätter ausgeschlossen, obgleich in sehr vielen Blüten die Narben noch während des Ausstäubens der Antheren vollständig befruchtungsfähig werden. Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 37) bezeichnet die Blüten als homogam oder (a. a. O. Bd. 38) protogynisch.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen eine Schwebfliege und einen Falter, in Westfalen und Thüringen:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Strangalia bifasciata Müll., Antheren fressend. b) *Chrysomelidae*: 2. Luperus flavipes L.. c) *Dermestidae*: 3. Anthrenus claviger Er., hld. d) *Mordellidae*: 4. Mordelle aculeata L., hld., in Mehrzahl. B. Diptera: a) *Muscidae*: 5. Ulidia erythrophthalma Mg. (Thür.). b) *Syrphidae*: 6. Tropidia milesiformis Fall., hld. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 7. Prosopis brevicornis Nyl. ♂, sgd. b) *Tenthredinidae*: 8. Tarpa cephalotes F., nur flüchtig verweilend. D. Lepidoptera: *Microlepidoptera*: 9. Eine kleine Motte, sgd.

1241. G. palustre L. [Axell, S. 97; Kirchner, Flora S. 664.] — Auf die Protandrie hat Axell zuerst aufmerksam gemacht. Nach Kirchner ist die Möglichkeit der spontanen Selbstbestäubuug dieselbe wie bei G. silvaticum.

Als Besucher beobachtete Verhoeff auf Norderney: Diptera: a) *Empidae*: 1. Hilara quadrivittata Mg. b) *Muscidae*: 2. Sepsis cynipsea L.; Mac Leod in Flandern 1 Schwebfliege, 1 Holzwespe, 1 Schlupfwespe, 1 Käfer (B. Jaarb. V. S. 488).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Eliot, Flora S. 85) wurden 2 Schwebfliegen und 2 Musciden als Besucher beobachtet.

1242. G. uliginosum L. [Axell, S. 97; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 387; Kirchner, Flora S. 665; Schulz, Beitr. I. S. 66.] — Die Protandrie auch dieser Art hat Axell zuerst erkannt. Die weissen Blüten haben, nach Kirchner, dieselbe Einrichtung wie G. Mollugo. Im Herbste finden sich, nach Schulz, Blüten, welche sich nicht öffnen, sondern sich kleistogam befruchten.

Lindman beschreibt die Pflanzen des Dovrefjeld als zuerst protandrisch, dann homogam. In den ähnlich wie G. verum riechenden Blüten neigen sich die pollenbedeckten Antheren zuerst über der Blütenmitte zusammen, während die Narbe noch nicht empfängnisfähig ist, es aber doch noch vor dem Verstäuben wird. Auch nach dem Verwelken der Antheren bleiben die Staubfäden nach innen gebogen, so dass erstere an letzteren schlaff herabhängen. Alsdann wächst der Griffel soweit empor, dass die Narben die vorher von den Antheren inne gehabte Stelle einnehmen. Spontane Selbstbestäubung ist während des homogamen Zustandes leicht möglich.

1243. G. Aparine L. [Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 388; Kirchner, Flora S. 665; Knuth, Bijdragen.] — Die kleinen weissen, unscheinbaren Blüten sind, nach Kirchner, protandrisch. Die Staubblätter krümmen sich aber nicht aus der Blüte zurück, so dass die später sich entwickelnden und ausbreitenden Narben immer mit den zwar schon trockenen, aber noch pollenführenden Antheren in Berührung kommen, mithin stets spontane Selbstbestäubung gesichert ist. Diese ist, nach Darwin, von Fruchterfolg begleitet.

Als Besucherin sah ich eine pollenfressende Schwebfliege: Syritta pipiens L.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Eliot, Flora S. 87) wurden 1 Faltenwespe, 1 Schlupfwespe und 1 Muscide als Besucher beobachtet.

1244. G. purpureum L. In den dunkelbraun-roten Blüten stehen, nach Schulz (Beitr. II. S. 97), die Staubblätter aufrecht, so dass die Antheren sich über den mit ihnen gleichzeitig reifen Narben fast berühren. Letztere liegen daher in der Fallrichtung des Pollens, so dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Ebenso werden die Besucher (Schwebfliegen, kleine Wespen und andere kleine Hymenopteren) meist Selbstbestäubung, gelegentlich auch wohl Fremdbestäubung bewirken.

1245. G. tricorne Withering. Nach Herm. Müller (Weit. Beob. III. S. 70, 71) wird zwar reichlich Nektar abgesondert, aber die weissen oder gelblich-weissen, vereinzelten Blüten sind zu klein, um viel Besuch zu erhalten. Es findet daher regelmässig spontane Selbstbestäubung statt, indem die Staubblätter sich nicht auswärts biegen, sondern über der gleichzeitig entwickelten Narbe stehen bleiben. Nach Kerner findet spontane Selbstbestäubung durch Anlegen der Antheren an die Narbe infolge von Einwärtskrümmung der Staubfäden statt.

Als Besucher sah H. Müller nur eine Muscide (Anthomyia) honigleckend.

1246. G. lucidum Allioni. Die Einrichtung gleicht, nach Schulz (Beitr. II. S. 97, 88), derjenigen von G. Mollugo. Die Blüten sind stärker oder schwächer protandrisch. Selbstbestäubung ist infolge der Auswärtsbiegung der Staubblätter meist ausgeschlossen. Die Griffel verlängern sich während der Blüte bedeutend.

Als Besucher sah Schulz viele kleinere Insekten (Fliegen, kleinere Hymenopteren, Käfer), welche auch häufig Selbstbestäubung herbeiführten.

1247. G. rubrum L. Die rosa bis dunkelrot gefärbten Blüten sind, nach Schulz (a. a. O.), homogam. Da die Staubblätter sich nach aussen drehen, so ist spontane Selbstbestäubung erschwert, aber die einzige Befruchtungsart von Bedeutung, da Schulz trotz wiederholter Beobachtung bei günstiger Witterung nur zwei Schwebfliegen als Besucher sah.

1248. G. rubioides L. Die von Kirchner (Beitr. S. 61) im botanischen Garten zu Bern untersuchten Pflanzen waren protandrisch. In den weissen, flach trichterförmigen Blüten stehen die Staubblätter anfangs aufrecht; später biegen sie sich nach aussen und ihre Antheren fallen ab. Erst dann strecken sich die Griffel, und die Narben spreizen auseinander.

1249. G. helveticum Weigel. In den sich zu einem Stern von ungefähr $3^1/_2$—5 mm ausbreitenden, weisslich-gelben oder grün-gelben Blumen verharren, nach Schulz (Beitr. II. S. 99), die Staubblätter meist während ihrer ganzen Blühzeit in fast senkrechter Stellung, so dass sich die Antheren über den mit ihnen gleichzeitig entwickelten Narben befinden, spontane Selbstbestäubung also unvermeidlich ist. Auch die besuchenden Insekten werden daher wohl stets Selbstbestäubung bewirken.

Als Besucher sah Schulz in den Alpen zahlreiche Fliegen, Käfer, kleinere Bienen und kleinere Falter.

1250. G. saxatile L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 69; Knuth, Ndfr. Ins. S. 83; Rügen.] — Die von mir auf den nordfriesischen Inseln und bei Kiel beobachteten Pflanzen sind protandrisch und stimmen in der Blüteneinrichtung im wesentlichen mit derjenigen von G. Mollugo überein. Die Antheren sind bereits aufgesprungen, bevor die Spaltung der Griffel erfolgt ist. In jungen Blüten stehen die Staubblätter aufrecht, spreizen sich aber mit dem Heranwachsen der Griffel so weit auseinander, dass sie zwischen den Zipfeln der Blumenkrone liegen, während die Narben die Stelle der Antheren eingenommen haben. Spontane Fremdbestäubung ist geitonogam leicht möglich, indem sich die Narben teils bis zur Berührung mit den Antheren benachbarter Blüten krümmen, teils Pollen auf die Narben der Blüten desselben Stockes herabfällt.

Als Besucher sah Herm. Müller:

A. Coleoptera: *Cerambycidae:* 1. Leptura livida F., Blütenteile verzehrend. B. Diptera: *Syrphidae:* 2. Syritta pipiens L., sgd. und pfd., häufig.

Auf der Insel Rügen beobachtete ich die Syrphide: Eristalis sepulcralis L., sgd. und pfd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 86) wurden 3 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

1251. G. persicum DC. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von einem Kleinfalter (unbestimmten Pyralide) besucht.

1252. Ixora salicifolia DC. sondert, nach Willis (Proc. Cambridge Phil. Soc. 1892), den Nektar am Grunde einer langen Kronröhre aus, so dass er nur langrüsseligen Insekten zugänglich ist. Der Pollen wird auf die noch unentwickelte Narbe entleert. Der als Anflugstange dienende Griffel streckt den Besuchern also im ersten Blütenzustande den Pollen, im zweiten die dann entwickelte Narbe entgegen. Ebenso verhält sich

1253. J. coccinea.

1254. Phyllis Nobla, eine Rubiacee der canarischen Inseln, ist ausgeprägt windblütig. (Delpino, Malpighia III.)

1255. Crucianella stylosa Trin. Nach Francke (Diss.) wird der Pollen bereits im Knospenzustande entleert und später durch den verlängerten Griffel herausgeschoben. Alsdann erst entwickelt sich die Narbe. — Kerner (Pflanzenleben II. S. 264, 265, 329) schildert die Blüteneinrichtung in folgender Weise:

Der lange, dünne, schlangenförmig gewundene Griffel trägt eine dicke Narbe, welche zwischen den Antheren festgeklemmt ist und diese mit Pollen bedeckt. Durch Streckung des Griffels wird die pollenbedeckte Narbe bis unter die Kuppel der immer noch geschlossenen Blüte gehoben. Bei Insektenbesuch klappt der Kronsaum plötzlich auf und die hervorschnellende Narbe bestreut den Besucher von unten mit Pollen. Sodann ragt der Griffel mit der sich jetzt entwickelnden Narbe weit aus der Blüte hervor, so dass die besuchenden kleinen Hautflügler oder Fliegen diese zuerst berühren, mithin Fremdbestäubung bewirken müssen. Bleibt Insektenbesuch aus, so erfolgt das Aufklappen des

Blütensaumes und das Ausstreuen des Pollens von selbst, und der staubförmige Pollen gelangt durch die Luft auf die Narbe benachbarter Blüten.

1256. C. angustifolia L. Die sehr kleinen, grünlich-gelben Blüten sah Plateau von einem Käfer (Cassida nobilis L.) und einer Biene (Anthrena sp.) besucht.

1257. Coffea arabica L. bringt, nach Bernoulli (B. Ztg. 1869. S. 17), zu Anfang der Blütezeit kleine, rein weibliche, fruchtbare Blüten hervor. Die Zwitterblüten sind, nach Ernst, protandrisch. Als Befruchter beobachtete Bourdillon (Nature XXXVI) besonders Falter.

1258. Nertera depressa Bks. ist, nach Francke (Diss.), protogynisch mit ausgeschlossener Autogamie.

1259. Rondeletia strigosa Benth. besitzt, nach Penzig (Mlp. VIII. S. 466—475), auf dem becherförmigen Teil der Blumenkrone dichtgehäufte gelbe Körnchen, welche Pollenkörnern sehr ähnlich sehen und wohl solche imitieren und zur Anlockung der Insekten dienen.

66. Familie Valerianaceae DC.

Knuth, Grundriss S. 63.

Die Blüten sind zu Trugdolden vereinigt, wodurch die Augenfälligkeit der an und für sich meist kleinen Blumen bedingt wird. Die Honigabsonderung und -bergung findet fast immer in einem Höcker oder Sporn an der Blumenkronröhre statt; die meisten Arten gehören daher der Blumenklasse **B'** an, diejenigen der Gattung Centranthus sind ausgeprägte Falterblumen. Fremdbestäubung wird durch Dichogamie, seltener durch Zweihäusigkeit (Valeriana dioica) gesichert. Bei kleineren Blüten tritt auch Homogamie auf.

304. Valeriana L.

Weissliche, zu Trugdolden vereinigte, protandrische oder homogame Blumen mit verborgenem Honig, welcher über dem Grunde der Kronröhre in einer kleinen Aussackung mit grünem, fleischigen Boden abgesondert und beherbergt wird.

1260. V. officinalis L. Wie schon Sprengel (S. 63—65) erkannt, Ricca (Atti XIV, 3) und H. Müller (Befr. S. 415; Alpenbl. S. 469, 470) bestätigt haben, sind die weisslichen oder fleischroten, stark riechenden kleinen, aber durch ihre Vereinigung zu grossen Infloreseenzen augenfälligen Blüten protandrisch. Als Saftmal besitzen sie fünf purpurfarbige Linien, welche an älteren Blüten verbleichen. Die Kronröhre ist 4—5 mm lang und hat $^1/_2$ mm über dem Grunde eine das Nektarium enthaltende Aussackung, über welcher die Innenseite der Kronröhre mit einigen Haaren besetzt ist.

Im ersten Blütenzustande ragen die rings mit Pollen bedeckten Antheren aus der Blüte hervor, im zweiten die drei auseinander gespreizten Narbenlappen des Griffels.

Besuchende Insekten werden daher in jüngeren Blüten ihre Füsse und ihre Unterseite mit Pollen bedecken, den sie auf die Narben älterer tragen. Da die Staubblätter im zweiten Blütenzustande nach aussen gebogen sind, ist spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen.

A. B.

Fig. 184. Valeriana officinalis L. (Nach der Natur, vergrössert.)

A. Blüte im ersten (männlichen) Zustande: Die pollenbedeckten Antheren (*a*) stehen über der Blüte, die unentwickelten Narbe (*s*) ist noch seitwärts gebogen. *B.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande: Die Antheren (*a*) sind entleert und zur Seite gebogen, die entwickelte Narbe (*s*) steht über der Blüte. — *n* Nektarium.

Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) sind die Staubblätter nicht gleichzeitig, sondern nach einander entwickelt, weit aus den Blüten hervorragend, später mit den nach aussen geöffneten Antheren zurückgebogen und deshalb leicht benachbarte Blütchen, die sich im zweiten, weiblichen Zustande befinden, befruchtend. Pollen weiss, dicht stachelwarzig, elliptisch, an dem einen Pol meist gestutzt, bis 75 μ lang und 44 μ breit.

Nach demselben (Nat. V. des Harzes XI) treten durch Fehlschlagen der Antheren mitunter auch rein weibliche Stöcke auf, die sich durch kleinere, dichter zusammengedrängte Blüten schon von fern bemerkbar machen; die Pflanze ist also gynodiöcisch.

Als Besucher sah ich (Bijdragen) bei Kiel: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus balteatus Deg., pfd.; 2. Eristalis tenax L., pfd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Pieris sp. sgd.; ferner auf Rügen: Diptera: a) *Muscidae*: 1. Aricia sp. b) *Stratiomydae*: 2. Odontomyia viridula F., gemein. c) *Syrphidae*: 3. Eristalis pertinax Scop. ♀. Sämtl. sgd.

Herm. Müller (Alpenbl. S. 469) sah in den Alpen Käfer (1), Fliegen (16), Hymenopteren (6), Falter (15); Loew (Bl. Fl. S. 398) eine Muscide (Spilogaster angelicae Scop.); Mac Leod in Flandern 4 Syrphiden, 1 Muscide, 1 Falter, 1 Käfer (B. Jaarb. V. S. 392); in den Pyrenäen 1 Falter, 3 Musciden und 2 Syrphiden als Besucher (A. a. O. III. S. 346).

Rössler beobachtete bei Wiesbaden den Falter: Limenitis camilla S. V.; Schenck in Nassau die Grabwespe Gorytes mystaceus L.; Lindmann auf dem Dovrefjeld mehrere Blattwespen und Fliegen, 1 Hummel, 2 Blumenkäfer.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben für Mitteldeutschland folgende Besucherliste (Befr. S. 415; Weit. Beob. III S. 98):

A. Coleoptera: *Elateridae*: 1. Adrastus pallens Er., unthätig (1). B. Diptera: a) *Conopidae*: 2. Conops quadrifasciatus Deg., sgd. (1); 3. C. scutellatus Mg., sgd. (1); 4. Sicus ferrugineus L., sgd. (1). b) *Empidae*: 5. Empis livida L., in grösster Menge, sgd. (1); 6. E. rustica L., w. v. (1). c) *Muscidae*: 7. Anthomyia sp., pfd. (2); 8. Calliphora erythrocephala Mg., häufig, sgd. (1); 9. C. vomitoria L., häufig, sgd. (1); 10. Echinomyia fera L., sgd. (1); 11. Lucilia cornicina F., häufig, sgd. (1); 12. Musca domestica L., w. v. (1); 13. Onesia floralis R.-D., w. v. (1); 14. Sarcophaga carnaria L., w. v. (1). d) *Syrphidae*: 15. Chrysotoxum festivum L., bald sgd., bald pfd. (1); 16. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd. (1, 2); 17. E. horticola Deg., w. v. (1); 18. E. nemorum L.,

w. v. (1); 19. E. sepulcralis L., w. v. (1); 20. E. tenax L., sgd. (1); 21. Helophilus floreus L., häufig, bald sgd., bald pfd. (1); 22. H. pendulus L., w. v. (1); 23. Syritta pipiens L., w. v. (1); 24. Volucella bombylans L., w. v. (1); 25. V. inanis L., sgd. (1); 26. V. pellucens L., sgd. und pld. (1). e) *Tabanidae*: 27. Tabanus luridus Pz. (1). C. Hemiptera: 28. Pentatoma sp., sgd. (1). D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 29. Apis mellifica L. ☿, häufig (1); 30. Bombus pratorum L. ☿, sgd. (1); 31. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd. (2); 32. Halictus malachurus K. ♀ (2); 33. Kleine Halictus ♀ ♂, sgd. (1); 34. Sphecodes gibbus L., sgd. (2). b) *Sphegidae*: 35. Crabro vexillatus Pz. ♀ (1). E. Lepidoptera: 36. Epinephole hyperanthus L., sgd. (1).

Loew beobachtete im bot. Garten zu Berlin eine Schwebfliege (Eristalis nemorum L.) und die Honigbiene, sgd.; ferner an der var. altissima Mchx.: A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Cetonia aurata L., Blütenteile verzehrend. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena albicans Müll. ♀, sgd. und pfd.; 3. Apis mellificae L. ☿, sgd.

1261. V. dioica L. Sprengel (S. 65—67) und später auch H. Müller (Befr. S. 115, 116) setzen auseinander, dass, da die männlichen Blüten erheblich grösser sind, als die weiblichen, erstere von den anfliegenden Insekten fast immer früher besucht werden, als die weiblichen, so dass letztere durch den aus den ersteren mitgebrachten Pollen befruchtet werden. Die Röhre der oberwärts trichterförmig erweiterten männlichen Blüten ist etwa 3, die der weiblichen nur 1 mm lang: der Honig ist also auch den kurzrüsseligsten Insekten zugänglich. Nach Kerner öffnen sich die scheinzwitterigen weiblichen Blüten 3—5 Tage früher als die scheinzwitterigen männlichen. Nach Müller kommen die eingeschlechtigen Blüten in verschiedener Grösse und verschiedener Ausbildung der Überreste des anderen Geschlechtes vor. Es treten nämlich männliche Blüten ohne Stempelreste mit sehr grossen Kronen, und solche mit Stempelrest und etwas kleineren Kronen auf; sodann finden sich weibliche Blüten mit kleinerem Pistill und grösseren Kronen und solche mit grösserem Pistill und sehr kleinen Kronen. In seltenen Fällen treten auch Zwitterblüten auf.

Als Besucher sah ich bei Kiel nur die Honigbiene, sgd.; Herm. Müller beobachtete dieselbe, ferner eine andere Biene (Anthrena albicans Müll. ♀), sowie Schwebfliegen (Eristalis arbustorum L., sgd.; Rhingia rostrata L., pfd.), eine Tipula, sowie Pieris napi L., sgd., endlich Meligethes, sehr zahlreich. Mac Leod sah in Flandern 2 Musciden. (B. Jaarb. V S. 392.)

1262. V. montana L. [H. M., Alpenblumen S. 470, 471; Schulz, Beitr. II. S. 100, 101—102, 192] ist gynodiöcisch (in Graubünden), nach Schulz (in Tirol) trimonöcisch bis triöcisch. Es treten Stöcke mit grossblütigen, ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten und solche mit kleinblütigen, rein weiblichen Blüten auf. Letztere besitzen Staubblätter, welche äusserlich wenig verkümmert erscheinen; doch enthalten ihre Antheren kein einziges entwickeltes Pollenkorn (Fig. 184).

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen 2 Käfer-, 35 Fliegen-, 3 Hymenopterenarten und 1 Falter; Mac Leod in den Pyrenäen Syrphus pyrastri L. an den Blüten (B. Jaarb. III. S. 347); Schletterer in Tirol die Erdhummel.

1263. V. saxatilis L. ist, nach Schulz (Beitr. II. S. 102—103, 193), trimonöcisch bis triöcisch, und zwar sind die weiblichen Blüten viel kleiner als die männlichen und die zweigeschlechtigen.

Als Besucher beobachtete Schulz kleinere und mittelgrosse Fliegen.

1264. V. supina L. ist, nach Kerner, gynodiöcisch. Ebenso

1265. V. saliunca All.

1266. V. tripteris L. [H. M., Alpenblumen S. 471—473] ist in Graubünden diöcisch, in Tirol, nach Schulz, gynodiöcisch und androdiöcisch, mit protandrischen Zwitterblüten. Nach Kerner öffnen sich die scheinzwitterigen weiblichen Blüten, wie bei V. dioica, 3—5 Tage früher als die männlichen. Auch hier treten klein- und grossblumige Stöcke auf. Letztere sind rein männlich; sie enthalten zwar neben den 3 aus der Blüte hervorragenden Staubblättern einen Griffel, doch bleibt dieser in der Blüte eingeschlossen. (Fig. 186.) Die Pflanzen auf dem Monte Baldo sind, nach Massalongo (Soc. bot. ital. 1896), entweder mikrandrisch weiblich oder makrandrisch zwitterig, wie bei Valeriana montana.

Als Besucher sah H. Müller 17 Fliegenarten, 1 Käfer, 1 Biene, 3 Falter.

Fig. 185. Valeriana montana L. (Nach Herm. Müller.) *A*. Kleinhüllige, weibliche Blüte. *B*. Grossblütige, zweigeschlechtige Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *C*. Grosshüllige, zweigeschlechtige Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. (Vergr. 7 : 1.)

1267. V. cordifolia L. ist, nach Ricca (Atti XIV, 3), ausgeprägt protandrisch.

1268. V. capitata Pall.

Nach Ekstam beträgt auf Nowaja-Semlja der Blütendurchmesser 5—8 mm. Die heliotrop-duftenden Blüten sind teils stark protandrisch, teils homogam.

Als Besucher wurden Fliegen, darunter Sarcophaga atriceps Zett. beobachtet.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an einigen Valeriana-Arten folgende Besucher:

1269. V. exaltata Mik.: eine Muscide (Cynomyia mortuorum L.); an

1270. V. alliariaefolia Vahl.:

A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Cetonia aurata L., Blütenteile verzehrend. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Echinomyia fera L. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis tenax L. C. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Bombus terrester L. ☿, sgd.;

1271. V. asarifolia Dufr.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Scatophaga merdaria F. b) *Syrphidae*: 2. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthrena sp. ♀, sgd. und psd.; 4. Osmia fulviventris Pz. ♂, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Pieris brassicae L., sgd.;

Fig. 186. Valeriana tripteris L. (Nach Herm. Müller.)

A. Kleinhüllige, weibliche Blüte. (7 : 1.) *B*. Narbe derselben. (80 : 1.) *C*. Grosshüllige männliche Blüte. (7 : 1.) *D*. Eine andere grosshüllige Blüte im Längsschnitt; Fruchtknoten und Kelch sind fortgelassen. (7 : 1.) *E*. Narbe derselben. (80 : 1.)

1272. V. Phu L.:

A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Rhizotrogus solstitialis L., Blütenteile verzehrend. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Helophilus floreus L. C. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Osmia rufa L. ♀, psd. D. *Rhopalocera*: 4. Pieris brassicae L., sgd.

305. Centranthus DC.

Rote oder weisse ausgeprägt protandrische (Delpino, Ult. oss. S. 127) Falterblumen, deren Nektar in einem am Grunde der Kronröhre befindlichen Sporn abgesondert wird.

1273. C. ruber DC. Die Blüten sind, nach Schulz (Beitr. II. S. 103—104), wie diejenigen der übrigen Valerianaceen, asymmetrisch. Ein Kronsaumzipfel bildet die Oberlippe, die 4 übrigen die Unterlippe. Die enge, nach Kerner

durch eine dünne Haut der Länge nach in zwei Abteilungen geteilte Kronröhre ist 8—10 mm lang und besitzt einen 6—7 mm langen Sporn. Die Anthere des einzigen, rechts oder links von der Oberlippe stehenden Staubblattes ist intrors, doch stellt sie sich während des Verstäubens schräg oder selbst wagerecht. Anfangs ragt der Griffel nur wenig aus der Kronröhre hervor, doch verlängert er sich nach dem Verstäuben der Antheren so weit, dass er dann 5—6 mm aus derselben hervorsieht. Spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen.

Als Besucher beobachtete ich an Gartenpflanzen auf der Insel Helgoland Macroglossa stellatarum L.; auch Loew sah bei Bellagio gleichfalls Macroglossa; Schulz bei Bozen vorwiegend Tagfalter (Papilio podalirius L., P. machaon L., Parnassias apollo L., Pieris brassicae L., P. rapae L.); Mattei bei Genua Tagfalter und Zygäniden.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Cetonia aurata L., Blütenteile verzehrend. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Syritta pipiens L., pfd. (?); 3. Syrphus luniger Mg., flüchtig besuchend. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Vanessa urticae L., sgd. Ferner daselbst an

1274. C. angustifolius DC.:

A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Cetonia aurata L., Blütenteile verzehrend. B. Diptera: *Syrphidae:* 2. Eristalis sepulcralis L., flüchtig besuchend; 3. E. tenax L., w. v. E. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Pieris brassicae L., sgd.; 5. Vanessa urticae L., sgd.

306. Valerianella Pollich.

Bläulich-weisse, homogame oder protogyne, zu vielblütigen Trugdolden vereinigte, aber wegen ihrer Kleinheit doch wenig augenfällige Blumen mit verborgenem Honig, welcher in einer am Grunde der Kronröhre sitzenden Erweiterung abgesondert wird.

1275. V. olitoria Moench. [H. M., Weit. Beob. III. S. 98; Kirchner, Flora S. 675; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 392—393; Knuth, Bijdragen; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Nach Herm. Müller besteht die Blumenkrone der winzigen Blütchen aus einer Röhre, die in ihrem untersten, etwa $^1/_3$ mm langen Teile kaum $^1/_4$ mm weit ist, sich dann plötzlich auf etwa $^3/_4$ mm erweitert und in einen meist 5- oder 6-lappigen Saum von 2 mm Durchmesser endigt. Im Grunde der Erweiterung werden winzige Nektartröpfchen ausgesondert. Die Blüten sind homogam. Kurz nachdem sie sich geöffnet haben, sind die drei Staubblätter gerade aus der Blüte hervorgestreckt, ihre Antheren rings mit Pollen bedeckt und die gleichzeitig entwickelte, tiefer stehende Narbe bereits mit einzelnen aus den Antheren herabgefallenen Pollenkörnern bedeckt. Allmählich streckt sich der Griffel so, dass die Narbe mit den Antheren in gleicher Höhe steht. Es ist daher spontane Selbstbestäubung unvermeidlich; bei eintretendem Insektenbesuche ist aber auch Fremdbestäubung möglich.

Als Besucher sah ich nur einige Fliegen (Lucilia caesar L.; Syritta pipiens L.; Syrphus ribesii L., sämtl. sgd.) und Meligethes.

H. Müller (1) und Buddeberg (2) geben folgende Besucher an:

A. Coleoptera: a) *Chrysomelidae*: 1. Lema cyanella L. (1). b) *Elateridae*: 2. Limonius cylindricus Payk. (1). c) *Nitidulidae*: 3. Meligethes, sehr zahlreich, pfd. (1). d) *Staphylinidae*: 4. Philonthus sp. (1). B. Diptera: a) *Empidae*: 5. Cyrtoma spuria Fall. (1); 6. Empis pennipes L., sgd., häufig (1); 7. E. trigramma Mg., sgd., in Mehrzahl (1); 8. Hilara sp., sgd., in Mehrzahl (1). b) *Lonchopteridae*: 9. Lonchoptera punctum Mg. (1). c) *Muscidae*: 10. Aricia incana Wiedem., sgd., häufig (1); 11. Lucila sp., wiederholt (1); 12. Onesia sepulcralis Mg. (1); 13. Pollenia vespillo F., bld. (1); 14. Psila fimetaria L., sgd. (1); 15. Scatophaga stercoraria L. ♀ ♂, in grosser Zahl, sgd. (1); 16. Sepsis sp. (1); 17. Siphona geniculata Deg., sgd. (1). d) *Syrphidae*: 18. Ascia podagrica F., sgd. und pfd., sehr häufig (1); 19. Syritta pipiens L., w. v. (1). e) *Bibionidae*: 20. Dilophus sp. (1). f) *Mycetophilidae*: 21. Sciara sp. (1). C. Hemiptera: 22. Eurydema oleraceum L., sgd. (1). D. Hymenoptera: *Apidae*: 23. Anthrena albicans Müll. ♀, sgd. (2); 24. A. collinsonana K. ♀, sgd. (2); 25. A. convexiuscula K. ♀, sgd. (2); 26. A. gwynana K. ♀, sgd. (2); 27. A. nitida Fourcr. ♀, sgd. (2); 28. A. parvula K. ♀, sgd. (2); 29. A. smithella K. ♀, sgd. (2); 30. Halictus politus Schenck ♀, sgd. (2); 31. Nomada ruficornis L. var. signata Jur. ♂, sgd. (2); 32. N. sp., sgd. (2); 33. Sphecodes gibbus L. ♂, sgd. (2). E. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 34. Euclidia mi L., flüchtig sgd. (1). b) *Rhopalocera*: 35. Polyommatus dorilis Hfn. (1).

Alfken beobachtete bei Bremen: Bombus muscorum F. ♀, sgd.; Rössler bei Wiesbaden den Falter: Adela rufifrontella Tr.

1276. V. Auricula DC. (V. rimosa Bastard, V. dentata DC.). Nach Kirchner stimmt die Blüteneinrichtung im wesentlichen mit derjenigen von V. olitoria überein. Kerner beschreibt die Blüten als protogynisch. Anfangs ist durch Abwärtskrümmung des Griffels beim Öffnen der Antheren spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen, doch tritt diese später durch Rückkrümmung des Griffels ein.

Als Besucherin sah H. Müller eine kleine Biene (Halictus longulus Smith ♂), sgd.

1277. V. carinata Loisleur hat, nach Kerner, eine ähnliche Einrichtung wie vor.

1278. V. dentata Pollich (= V. Morisonii DC.). Die Blüteneinrichtung ist, nach Müller, derjenigen von V. olitoria ähnlich. Kerner bezeichnet die Blüten wieder als protogyn.

67. Familie **Dipsacaceae** DC.

Knuth, Grundriss S. 63, 64.

Die kleinen Einzelblumen sind zu grossen, kopfigen Blütenständen vereinigt, wodurch die grosse Augenfälligkeit und der damit verbundene starke Insektenbesuch hervorgerufen wird. Bei unseren Arten ist in den Zwitterblüten durch ausgeprägte protandrische Dichogamie Fremdbestäubung gesichert. Der Honig wird von der Oberfläche des Fruchtknotens abgesondert und im Grunde der Blumenkronröhre geborgen. Sämtliche Arten gehören daher zur Blumenklasse **B'**. Häufig Gynodiöcie.

307. Morina L.

Schwach protogynische Blumen, welche sich in der abendlichen Dämmerung öffnen, also Dämmerungs- und Nachtfalterblumen.

1279. M. Persica L. Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 349) ist die protogynische Dichogamie auf nur eine halbe Stunde beschränkt, doch genügt diese, um anfangs Kreuzung zu ermöglichen. Sobald sich nämlich der Kronsaum ausgebreitet hat, wird dicht über der Zufahrt zum Honig die dicke, wulstige Narbe sichtbar, welche an ihrer Unterseite das belegungsfähige Gewebe trägt. Die zwei dahinterstehenden Antheren sind noch geschlossen, so dass ein bereits pollenbedeckter zum Honig vordringender Insektenrüssel die Narbe belegen muss.

1280. M. elegans hat, nach Hildebrand (Bot. Ztg. 1869, S. 488 bis 491), homogame Blüten, doch überragt die Narbe die Antheren, so dass bei Insektenbesuch erstere meist zuerst berührt wird, mithin Fremdbestäubung bevorzugt ist. Später krümmt sich die Narbe bis zur Berührung mit den Antheren abwärts, so dass alsdann noch spontane Selbstbestäubung erfolgen kann.

308. Dipsacus Tourn.

Weissliche oder lila, ausgeprägt protandrische, zu eiförmigen oder kugeligen Köpfen zusammengestellte Blüten. Steifborstige Spreublätter verhindern die besuchenden Insekten, über die Blütenstände zu kriechen, so dass die Antheren und Griffel nicht durch die Füsse der Insekten, sondern mit dem Kopfe derselben berührt werden.

1281. D. silvester Miller. [H. M., Befr. S. 367; Weit. Beob. III. S. 76; Heinsius, B. Jaarb. IV. S. 81; Knuth, Bijdragen; Loew, Bl. Fl. S. 390.] — Die Röhre der lila Blüten ist, nach Herm. Müller, 9—11 mm lang. Im ersten Blütenzustande überragen die aufgesprungenen Antheren, im zweiten meist nur der eine Griffelast die Blüten, während der andere meist verkümmert ist. Als Erklärung für diese Erscheinung bemerkt H. Müller, dass, wenn eine Hummel den Kopf in eine Blüte senkt, ein Griffelast dem anderen im Wege sein würde, und dass eine viel vollkommenere Bestreifung der ganzen Narbenfläche des einen Astes durch den Hummelkopf möglich ist, wenn der andere Narbenast ganz wegfällt. Das Aufblühen erfolgt, nach Kirchner, von einer mittleren Zone des Köpfchens nach beiden Seiten.

Als Besucher sah ich im botanischen Garten zu Kiel nur 2 saugende und pollensammelnde Hummeln (Bombus lapidarius L. ☿ und B. terrester L. ♀ ☿); Herm. Müller bemerkte in Westfalen:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Volucella pellucens L., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus agrorum F. ♀ ☿, sgd.; 3. B. lapidarius L. ♀ ☿ ♂, häufig, sgd.; 4. Crocisa scutellaris F. ♀, sgd.; 5. Halictus tetrazonius Klg. ♂, sgd.; 6. H. sexcinctus F. ♂, sgd.; 7. Megachile lagopoda L. ♀ ♂, sgd.; 8. M. maritima K. ♀ ♂, sgd.; 9. Psithyrus rupestris F. ♀, sgd.; Loew in Brandenburg (Beiträge S. 40): Bombus cognatus Steph. ♂, sgd.

Schletterer giebt für Tirol die beiden Hummeln Bombus terrester L. und arenicola Thoms., v. Dalla Torre B. muscorum F. ♂ als Besucher an.

Heinsius beobachtete in Holland: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis pertinax Scop. ♀. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus agrorum F. ♂; 3. B. rajellus K. ♂; 4. Megachile maritima K. ♂; 5. Psithyrus campestris Pz. ♂; 6. P. vestalis Fourcr. ♂. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 7. Pieris rapae L. ♂; 8. Rhodocera rhamni L. ♂ ♀;

9. Vanessa Jo L.; 10. V. urticae L.; Mac Leod in Flandern 3 Hummeln, 1 Schwebfliege, 1 Falter (Bot. Jaarb. VI. S. 373).

Kirchner erwähnt eine interessante Schutzvorrichtung gegen aufkriechende ungeflügelte Insekten: die Ansammlung von Regenwasser in den Trögen, welche die stengelständigen, mit ihren Basen zusammengewachsenen Blätter bilden. Dieselbe Vorrichtung zeigen auch D. laciniatus und D. fullonum Miller.

1282. D. fullonum Miller. Die weisslichen, ebenfalls protandrischen Blüten haben, nach Kirchner (Flora S. 678, 679), 12—14 mm lange Kronen, die in der unteren Hälfte kaum 1 mm dick sind und sich nach oben allmählich trichterförmig erweitern. Das Aufblühen schreitet, wie bei vor., von einer mittleren Zone nach oben und unten fort. Nachdem die Blüte sich geöffnet hat, ragen die Staubblätter mit ihren lilafarbigen Antheren 5—6 mm aus der Krone hervor. Wenn die Antheren verwelkt sind, streckt sich der anfangs in der Krone eingeschlossene Griffel, so dass die Narben die letztere um 2—4 mm überragen. Häufig ist auch bei dieser Art einer der beiden Narbenäste verkümmert.

Als Besucher sah Kirchner in Württemberg Hummeln und kleine Blumenkäfer; ich (Bijdragen) beobachtete im Kieler botanischen Garten Bombus lapidarius L. und B. terrester L., sgd.; F. F. Kohl in Tirol die Faltenwespe: Ancistrocerus parietum L.

1283. D. laciniatus L. Die bleich-lila, fast weissen, ausgeprägt protandrischen Blüten haben, nach Kirchner (Beitr. S. 63), eine Krone von etwa 10 mm Länge, aus welcher die Staubblätter 5 mm weit hervorstehen und weit auseinanderspreizen. Nach dem Abfallen der Antheren wächst der Griffel aus der Kronröhre hervor und überragt sie dann um 4—5 mm. Auch hier ist von den beiden Narbenschenkeln meist der eine verkümmert; sind beide ausgebildet, so breiten sie sich bogig auseinander. Das Aufblühen der Blütenstände wie bei den beiden vorigen.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an einigen **Cephalaria**-Arten folgende Besucher:

1284. C. alpina Schrad.:

Bombus hortorum L. ♀, sgd. und B. terrester L. ☿, psd. und sgd.; an

1285. C. radiata Grsb.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L.; 2. E. tenax L.; 3. Syrphus albostriatus Fall.; 4. S. balteatus Deg; 5. S. ribesii L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 7. Bombus hypnorum L. ☿, sgd.; 8. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; an

1286. C. uralensis R. et Schult.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus ribesii L.; 2. Volucella pellucens L., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Bombus agrorum F. ♂, sgd.; 4. B. terrester L. ♀, sgd.; 5. Psithyrus campestris Pz. var. rossiellus K. ♂, sgd.; sowie an der var. cretacea 3 Apiden: 1. Bombus terrester L. ♂, sgd.; 2. Prosopis communis Nyl. ♀; 3. Psithyrus rupestris F. ♂, sgd.

309. Knautia L.

Lila oder weisse, zu augenfälligen, flach halbkugeligen Inflorescenzen vereinigte Blumen der Klasse B'. Gynodiöcisch mit protandrischen Zwitterblüten.

1287. K. arvensis Coulter (Scabiosa arvensis L., Trichera arvensis Schrader). [Sprengel, S. 84; H. M., Befr. S. 368—370; Alpenblumen S. 399; Weit. Beob. III. S. 76, 77; Schulz, Beitr. II. S. 173, 192; Knuth, Ndfr. Ins. S. 83, 84, 156, 157; Weit. Beob. S. 235; Thüringen; Rügen; Bijdragen u. s. w.; Loew, Bl. Fl. S. 390, 394, 398.] — Etwa 50 Blüten sind in einem Köpfchen vereinigt, dessen Augenfälligkeit, wie H. Müller auseinandersetzt, durch die nach dem Rande immer grösser werdenden Blumenkronen erhöht wird. Die 4—9 mm langen Kronröhren erweitern sich nach oben trichterförmig, und zwar um so mehr, je grösser sie sind. Der von der Oberseite des Fruchtknotens abgesonderte und durch die Behaarung der Innenseite der Kronröhre gegen Regen geschützte Honig ist auch für kürzerrüsselige Insekten leicht erreichbar. Ebenso ist auch der Blütenstaub bequem zugänglich. Im ersten (männlichen) Blütenzustande nämlich ragen in den Zwitterblüten die Staubblätter 4—5 mm weit aus der Blüte hervor, indem die Antheren ihre pollenbedeckte Seite nach oben kehren, und zwar gelangen die Staubblätter eins nach dem anderen zur Entwickelung, so dass dieser erste Zustand mehrere Tage dauert. Nachdem sämtliche Staubblätter ihre Entwickelung beendet haben, die Staubbeutel abgefallen und die Fäden zusammengeschrumpft sind, wächst der bisher im Blüteneingange versteckte Griffel so weit heran, bis die sich nunmehr entwickelnde Narbe ebensoweit aus der Blume hervorragt, wie früher die Staubblätter. Obgleich das Aufblühen der Einzelblüten vom Rande nach der Mitte hin fortschreitet, so beginnt die Streckung der Griffel und die Entwickelung der Narben erst, nachdem die sämtlichen Staubblätter eines Köpfchens verblüht sind, so dass der ganze Blütenstand anfangs rein männlich, später rein weiblich ist. Besuchende Insekten werden daher beim Hin- und Herkriechen auf einem Köpfchen sich entweder sehr reichlich mit Pollen behaften oder zahlreiche Narben gleichzeitig befruchten. Spontane Selbstbestäubung ist nicht gänzlich ausgeschlossen, da manche Narben beim Hervorwachsen von selbst mit den Antheren in Berührung kommen.

Fig. 187. Knautia arvensis Coult. (Nach Herm. Müller.)

1. Zweigeschlechtige Blüte im ersten (männlichen) Zustande, nach Entfernung des Kronenlappens. ($3^1/_2$: 1.) *2.* Dieselbe im zweiten (weiblichen) Zustande. *3.* Weibliche Blüte nach Entfernung des Kronsaums. *a* Narbe. *b* noch in der Blüte eingeschlossene, *c* eben blühende, *d* verblühte, *e* verkümmerte Staubblätter.

Pollen, nach Warnstorf, im Wasser fast kugelig, weiss, ganz undurchsichtig, mit drei grossen Keimwarzen, bis 137 μ diam.

Ausser den Pflanzen mit Zwitterblüten finden sich auch häufig solche mit weiblichen Blüten, besonders zu Anfang der Blütezeit. Der Grad der Verküm-

merung der Staubblätter ist ein verschiedener. Der Blütenstandsdurchmesser ist durchschnittlich nicht geringer als der der zwittrigen Stöcke, doch kommen auch solche weibliche vor, deren Durchmesser kaum 2 cm beträgt.

Auch Mac Leod fand die Pflanze gynodiöcisch (in Flandern), ebenso Charles Darwin in England (Kent). Nach Willis ist in Cambridgeshire (England) die weibliche Form häufiger als die zweigeschlechtige.

Ausser Stöcken mit weiblichen Blüten beobachtete Lindman auf dem Dovrefjeld eine Form mit kürzeren Griffeln und verkümmerten Staubblättern; ihre Blumenkronen waren sämtlich vergrössert und strahlig-symmetrisch (var. isantha L. M. Neumann). Diese Umbildung ist wahrscheinlich durch einen Pilz veranlasst.

Als Besucher ist in erster Linie eine Biene: Anthrena hattorfiana F. zu nennen, welche fast ausschliesslich an Knautia fliegt; überall, wo die Pflanze vorkommt, tritt auch diese Anthrena auf. Ich beobachtete sie in Thüringen, auf Sylt und Föhr, in Schleswig, Holstein, Mecklenburg und auf der Insel Rügen; (hier fing ich an einem heissen Vormittage 6 Exemplare).

Ausserdem bemerkte ich in Schleswig-Holstein (S. H.) und auf Rügen (R.):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Strangalia melanura L. (R.). b) *Curculionidae*: 2. Miarus campanulae L. (S. H.). c) *Nitidulidae*: 3. Meligethes aeneus F. (S. H.). Sämtl. pfd. B. Diptera: a) *Conopidae*: 4. Sicus ferrugineus L., sehr häufig (R.). b) *Empidae*: 5. Empis livida L. (S. H.); 6. E. opaca F. (S. H.); 7. E. tessellata F. (S. H.). c) *Muscidae*: 8. Aricia incana Wied. (S. H.); 9. Dexia canina F. (R.); 10. kleinere Musciden (S. H.). Sämtl. pfd. d) *Syrphidae*: 11. Eristalis anthophorinus Zett. ♂ ♀ (R.); 12. E. arbustorum L. (S. H.); 13. E. horticola Deg. (S. H. u. R.); 14. E. intricarius L. (S. H. u. R.); 15. E. nemorum L. (S. H.); 16. E. pertinax Scop. (S. H.); 17. E. rupium F. (S. H.); 18. E. sepulcralis L. (R.); 19. E. tenax L. (S. H. u. R.); 20. Helophilus pendulus L. (S. H.); 21. H. trivittatus F. (S. H.); 22. Sericomyia borealis Fall. ♂ (R.); 23. Syritta pipiens L. (S. H.); 24. Syrphus pyrastri L. ♀ (R.); 25. S. ribesii L. (S. H.); 26. Volucella bombylans L. ♀ ♂, auch var. plumata Mg. (R. u. S. H.). Sämtl. sgd. u. pfd. e) *Tabanidae*: 27. Haematopota pluvialis L. (R.). C. Hemiptera: 28. Calocoris roseomaculatus Deg. (S. H.). D. Hymenoptera: *Apidae*: 29. Anthrena gwynana K. (S. H.); 30. Apis mellifica L. ☿, sehr häufig (S. H. und R.); 31. Bombus agrorum F. ☿ (S. H. und R.); 32. B. distinguendus Mor. (S. H.); 33. B. hortorum L. (S. H.); 34. B. lapidarius L. ☿ ♀ (S. H. u. R.); 35. B. pratorum L. (S. H.); 36. B. rajellus K. (S. H.); 37. B. terrester L. (S. H.); 38. Dasypoda plumipes Pz. (S. H.); 39. D. thomsoni Schlett. ♀ (R.); 40. Halictus fulvicornis K. (S. H.); 41. Megachile centuncularis L. ♀ (R.); 42. Nomada armata H.-Sch., einzeln (R.); 43. Psithyrus vestalis Fourcr. (S. H.) Sämtl. sgd., 29—42 auch psd. E. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 44. Plusia gamma L. (S. H.). b) *Rhopalocera*: 45. Argynnis aglaja L. (S. H.); 46. A. ino L. (S. H.); 47. A. paphia L., sehr zahlreich (R.); 48. Epinephele janira L. (S. H. und R.); 49. Hesperis lineola Ochs. (S. H.); 50. Lycaena semiargus Rott. (S. H.); 51. Pieris sp. (R.); 52. Polyommatus phlaeas L. (S. H.); 53. Satyrus semele L. (S. H.); 54. Vanessa atalanta L. (R.); 55. V. urticae L. (R. u. S. H.). c) *Sphingidae*: 56. Jno statices Esp. (R.); 57. Zygaena filipendulae L. (S. H.); 58. Z. 2 sp. (R.). Sämtl. sgd.

Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen, sowie bei Eutin und Husum Anthrena hattorfiana L., ferner Nomada armata H.-S. auf Alsen als Besucher; Schenck in Nassau die Apiden: 1. Anthrena hattorfiana F.; 2. Coelioxys conoidea Jll; 3. Stelis aterrima Pz.

Schmiedeknecht giebt für Thüringen als Besucher an: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena hattorfiana F.; 2. Bombus derhamellus K. ♂; 3. B. pratorum L. ♂; 4. Psithyrus barbutellus K. ♂; 5. P. globosus Ev. ♀; 6. P. quadricolor Lep. ♂; 7. Nomada armata H.-Sch.

In Thüringen beobachtete ich (Thür. S. 38):

A. Coleoptera: 1. Judolia cerambyciformis Schrk.; 2. Meligethes sp.; 3. Strangalia melanura L.; 4. Trichius fasciatus L., häufig, pfd. B. Diptera: a) *Empidae*: 5. Empis tessellata L., sgd. und pfd. b) *Muscidae:* 6. Aricia basalis Zett., häufig; 7. Homalomyia scalaris F., sgd. c) *Syrphidae*: 8. Eristalis pertinax Scop. ♂; 9. Syrphus annulipes Zett. ♀; 10. Volucella bombylans L. var. plumata Mg.; häufig; 11. V. pellucens L. Sämtl. sgd. und pfd. C. Hymenoptera: 12. Bombus agrorum F. ♀; 13. B. hypnorum L. ♂; 14. B. lapidarius L. ☿; 15. B. soroënsis F. var. proteus Gerst. ☿; 16. B. terrester L. ☿; 17. Psithyrus barbutellus K. ♂; 18. Ps. quadricolor Lep. var. luctuosus Hoffer.; 19. Ps. vestalis Fourch. ♂, häufig. Sämtl. sgd. 20. Halictus cylindricus F. ♀, Fersen dicht mit violettem Pollen bedeckt. D. Lepidoptera: 21. Argynnis paphia L.; 22. Epinephele janira L.; 23. Ino statices L., häufig; 24. Zygaena pilosellae Esp.; 25. Z. trifolii Esp. Sämtl. sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen:

A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Anthrax paniscus Rossi, s. hfg., sgd.; 2. Exoprosopis capucina F., n. slt., sgd. b) *Conopidae*: 3. Conops quadrifasciatus Deg., n. slt.; 4. Physocephala rufipes F., slt, sgd; 5. Sicus ferrugineus L., s. hfg., sgd. c) *Muscidae*: 6. Echinomyia tessellata F., s. hfg. d) *Syrphidae*: 7. Eristalis anthophorinus Zett., slt.; 8. E. arbustorum L.; 9. E. intricarius L. ♀ ♂, s. hfg., sgd.; 10. E. pertinax Scop.; 11. E. sepulcralis L.; 12. E. tenax L. ♀ ♂, s. hfg., sgd.; 13. Helophilus pendulus L.; 14. H. trivittatus F.; 15. Platycheirus peltatus Mg.; 16. Volucella bombylans L.; 17. V. pellucens L. e) *Tabanidae*: 18. Tabanus rusticus L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 19. Anthrena gwynana K. ♀, 2. Generation, slt., psd.; 20. A. hattorfiana F., hfg, ♀ sgd. und psd. ♂ sgd.; 21. A. marginata F., slt., ♀ sgd. und pfd., ♂ sgd.; 22. Bombus agrorum F., ☿ ♂; 23. B. arenicola Thoms. ♀ ☿ ♂; 24. B. derhamellus K. ♀ ☿ ♂; 25. B. hortorum L. ♀, sgd.; 26. B. lapidarius L. ♂, sgd.; 27. B. lucorum L. ☿ ♂: 28. B. muscorum F., ♀ ♂; 29. B. pratorum L. ♂, sgd.; 30. B. proteus Gerst. ♀ ☿ hfg. sgd. u. pfd., ♂ hfg. sgd.; 31. B. ruderatus F. ♂, sgd.; 32. B. silvarum L. ♂, sgd.; 33. B. terrester L. ♂, s. hfg., sgd.; 34. Coelioxys acuminata Nyl. ♂; 35. C. conoidea Ill. ♀ ♂, slt., sgd.; 36. C. rufescens Lep. ♀, sgd.; 37. Epeolus variegatus L. ♀, slt.; 38. Eriades nigricornis Nyl. ♀; 39. Halictus calceatus Scop. ♀; 40. H. leucozonius Schrk. ♀; 41. H. zonulus Sm. ♀; 42. Megachile centuncularis L. ♂; 43 M. circumcincta K. ♂; 44. Melitta leporina Pz. ♂; 45. Nomada armata H.-Sch., s. slt., sgd.; 46. N. jacobaeae Pz. ♀ ♂, slt., sgd.; 47. Psithyrus barbutellus K. ♀ ♂, n. slt., sgd.; 48. P. campestris Pz. ♀ ♂, sgd.; 49. P. rupestris F. ♀ ♂, sgd.; 50. P. vestalis Fourcr. ♀ ♂, sgd.; 51. Stelis phaeoptera K. (H. ö.). b) *Sphegidae*: 52. Ammophila campestris Ltr., sgd.; 53. A. sabulosa L. ♀ ♂, hfg., sgd.; 54. Crabro scutellatus Schev.; 55. C. subterraneus F. ♀ ♂. n. slt. c) *Vespidae*: 56. Odynerus oviventris Wesm. ♂; 57. O. parietum L. ♂.

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 40): Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena hattorfiana F. ♀, sgd. b) *Sphegidae:* 2. Bembex rostrata L. ♀, sgd.; 3. Tachytes obsoletus Ross. ♀, sgd.; in Schlesien (Beiträge S. 32): A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura maculicornis Deg.; 2. Strangalia bifasciata Müll. b) *Nitidulidae*: 3. Meligethes sp. c) *Oedemeridae*: 4. Oedemera flavipes F. ♂. B. Diptera: a) *Empidae*: 5. Empis sp., sgd. b) *Syrphidae*: 6. Melithreptus scriptus L., sgd.; 7. Syrphus ribesii L., sgd.; 8. Volucella bombylans L., sgd.; 9. V. pellucens L., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 10. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 11. Bombus agrorum F. ♀, sgd; 12. Macropis labiata Pz. ♂, sgd.; 13. Megachile argentata F. ♂, sgd.; 14. Nomada jacobaeae Pz. ♀, sgd.; 15. Psithyrus campestris Pz. ♀, sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 16. Argynnis paphia L., sgd.; 17. Epinephele janira L., sgd.; 18. Rhodocera rhamni L., sgd.; 19. Vanessa urticae L., sgd.; ferner daselbst (Beiträge S. 26): A. Diptera: *Conopidae*: 1. Myopa fasciata Mg., sgd.; 2. Physocephala vittata F. ♂, sgd.; 3. Zodion cinereum F., sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Anthrena hattor-

fiana F. ♀, sgd.; 5. Anthophora furcata Pz. ♂, sgd.; 6. Apis mellifica L. ☿, sgd.: 7 Coelioxys octodentata (L. Duf.) Lep. ♂, sgd.; 8. Crocisa histrio F. ♂, sgd.; 9. Dasypoda hirtipes F. ♂ ♀, sgd., ♀ auch psd.; 10 Halictus leucozonius Schrk. ♀, sgd.; 11. Nomada jacobaeae Pz. ♂, sgd.; 12. Psithyrus campestris Pz. ♀, sgd. b) *Sphegidae*: 13. Bembex rostrata F., sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 14. Pieris brassicae L., sgd.; im Riesengebirge (R.) und in Schlesien (S.) (Beiträge S. 50): A. Diptera: a) *Asilidae*: 1. Dioctria flavipes Mg. (S.). b) *Syrphidae*: 2. Syrphus nitidicollis Mg. (S.). B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthrena convexiuscula K. ♂, sgd. (S.). C. Lepidoptera: *Zygaenidae*: 4. Zygaena achilleae Esp. (R.); 5. Z. minos S. V. (R.).

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 59): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis jugorum Egg.; 2. Volucella pellucens L. B. Hymenoptera: *Zygaenidae*: 3. Zygaena lonicerae Esp.

Hoffer giebt für Steiermark die Schmarotzerbiene: Psithyrus barbutellus K. ♂ an; Schletterer für Tirol Anthrena marginata F. und Eucera cinerea Lep.; Friese beobachtete in Baden (B.), Mecklenburg (M.) und im Elsass (E.) die Apiden: 1. Anthrena hattorfiana F. (B., E., M.), n. slt.; 2. A. marginata F. (M.); 3. Coelioxys acuminata Nyl. (M.), n. slt.; 4. C. conoidea Ill. (M., U.); 5. C. mandibularis Nyl. (M.), slt.; 6. Dasypoda argentata Pz. (M.), einzeln; 7. D. thomsoni Schlett. (M.), ♂ einz., ♀ s. slt.; 8. Nomada armata H.-Sch. (M.), einz.; 9. Stelis aterrima Pz. (E.), 1 ♀; ferner in Ungarn Eucera pollinosa Lep., mehrfach.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 1 Biene, Halictus cylindricus F. ♀, und 1 Hummel, Bombus agrorum F. ♂, als Besucher.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 4 Hummeln, 4 Falter, 4 Fliegen. (B. Jaarb. III. S. 347).

Saunders (Sd.) und Smith (Sm.) beobachteten in England die Apiden: 1. Anthrena hattorfiana F. (Sd., Sm.); 2. A. marginata F. (Sd., Sm.); 3. Nomada armata H.-Sch. (Sm.); 4. N. jacobaeae Pz. (Sm.); 5. Osmia spinulosa K. (Sm.).

Auch im äussersten Westen von Cornwall findet sich, nach Marquard, Anthrena hattorfiana auf Knautia.

Müller sah in den Alpen (Alpenbl. S. 399, 400) Käfer (4), Fliegen (9), Hymenopteren (10, darunter Anthrena hattorfiana F.), Falter (23).

Für Nord- und Mitteldeutschland geben Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) folgende Liste:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura livida F. (1); 2. Pachyta octomaculata F. (Sld.) (1); 3. Strangalia armata Hbst. (Siebengeb.) (1); 4. Str. atra Laich. (Siebengeb.) (1); 5. Str. attenuata L. (1); 6. Str. melanura L. (1); 7. Toxotus meridianus L. (Siebengeb.) (1). die Cerambyciden teils Pollen und Antheren fressend, die schmalköpfigen, besonders Str. attenuata, auch sgd. b) *Chrysomelidae*: 8. Cryptocephalus sericeus L., Blütenteile fressend (1). c) *Scarabaeidae*: 9. Hoplia philanthus Sulz. (Sld.), Blütenteile fressend (1); 10. Trichius fasciatus L., sehr häufig, Blumenblätter fressend. d) *Telephoridae*: 11. Malachius bipustulatus L., Antheren fressend (1). e) *Nitidulidae*: 12. Meligethes, häufig, pfd. (1). f) *Phalacridae*: 13. Olibrus bicolor F., pfd. (1). B. Diptera: a) *Conopidae*: 14. Sicus ferrugineus L., zahlreich, sgd. (1). b) *Empidae*: 15. Empis livida L., äusserst zahlreich, sgd. (1); 16. E. tessellata F., w. v. (1). c) *Muscidae*: 17. Echinomyia tessellata F., sgd. (1); 18. Micropalpus fulgens Mg., sgd. (1); 19. Ocyptera cylindrica F., sgd. (1); 20. Prosena siberita F., sgd., häufig (Liebenau) (1). d) *Syrphidae*: 21. Eristalis arbustorum L. (1); 22. E. intricarius L. (1); 23. E. nemorum L. (1); 24. E. tenax L. (1); 25. Pipiza festiva Mg., psd. (Lippstadt, 1); 26. Rhingia rostrata L. (1); 27. Syrphus ribesii L., psd. (1); 28. Volucella bombylans L. (1); 29. V. pellucens L. (hld.) (1); 30. V. plumata L. (1); sämtliche genannten Syrphiden häufig und mit Ausdauer auf diesen Blüten beschäftigt, bald sgd., bald psd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 31. Anthrena gwynana K., psd.; 32. A. hattorfiana F. ♂ ♀ (6—7), sowohl sgd., als psd. (1); 33. Apis melli-

fica L. ☿ (6), häufig, sgd., seltener sgd.; 34. Bombus agrorum F. ♀, nur sgd. (1); 35. B. hortorum L. ♂ ☿ ♀, sgd. (1); 36. B. hypnorum L. ♂, sgd. (1); 37. B. lapidarius L. ☿, sgd. (1); 38. B. pratorum L. ♀ ☿ ♂, sgd. (1); 39. B. rajellus K. ♂, sgd. (1); 40. B. silvarum L. ♀ ☿, sgd. (1); 41. B. terrester L. ♀ ♂, sgd. (1); 42. B. tristis Seidl. ☿, sgd. (2); 43. Ceratina callosa F. ♂, sgd. (2); 44. C. cyanea K. ♀ ♂, sgd. (Lippst.) (1); 45. Coelioxys conoidea Ill. ♀, sgd. (1); 46. C. quadridentata L. ♂ ♀, häufig. sgd. (1); 47. Diphysis serratulae Pz. ♂ ♀, sehr häufig, sgd. (1); 48. Halictus albipes F. ♀ (1); 49. H. cylindricus F. ♀ ♂ (1); 50. H. leucozonius Schrk. ♂ (1); 51. H. lugubris K. ♀, sgd. (2); 52. H. malachurus K. ♀, sgd. (2), psd., bayerische Oberpfalz; 53. H. quadricinctus F. ♀, sgd. (2); 54. H. quadristrigatus Latr. ♀, sgd. (2); 55. H. sexcinctus F. ♀, sgd. (2); 56. H. sexnotatus K. ♀ (1); 57. H. xanthopus K. ♀, sgd. (2), die Halictusarten bald saugend, bald psd.; 58. Heriades truncorum L. ♂, sgd. (1); 59. Megachile centuncularis L. ♂, sgd. (1); 60. M. circumcincta K. ♀ ♂, sgd. (1); 61. M. maritima K. ♂ ♀, in Mehrzahl, sgd. (1); 62. M. willughbiella K. ♂, sgd. (1); 63. Nomada armata H.-Sch. ♀, sgd. (1); 64. N. fabriciana L. ♀, sgd. (1); 65. N. jacobaeae Pz. ♀, sgd. (1, 2); 66. N. lineola Pz. ♀ ♂, sgd. (1); 67. Osmia aenea L. ♂, sgd. (1, 2); 68. O. fulviventris Pz. ♀, psd. (1); 69. Prosopis signata Pz. ♀ ♂ (2); 70. Psithyrus barbutellus K. ♂ ♀, sgd. (1); 71. P. campestris Pz. ♀ ♂, sgd. (1); 72. P. rupestris L. ♀, sgd. (1); 73. P. vestalis Fourc. ♀, sgd. (1); 74. Stelis aterrima Pz. ♂, sgd. (2); 75. St. breviuscula Nyl. ♂, sgd. (1). b) *Ichneumonidae*: 76. Eine kleine Art, tief in die Blüten kriechend (2). c) *Sphegidae*: 77. Bembex rostrata L., sgd. (1); 78. Mimesa bicolor Jur. ♂ (2); 79. Philanthus triangulum F. ♂, sgd. (2); 80. Psammophila affinis K. ♀, sgd. (1); 81. P. viatica Deg. ♂, sgd. (1). d) *Vespidae*: 82. Odynerus parietum L. ♀, sgd. (1). D. Lepidoptera: a) *Microlepidoptera*: 83. Nemotois scabiosellus Scop. ♀ (2). b) *Noctuae*: 84. Euclidia glyphica L. (1); 85. Mamestra serena S. V. ♀ (Th.). c) *Rhopalocera:* 86. Argynnis latonia L., sgd. (bayerische Oberpf.) (1); 87. A. niobe L., sgd. (daselbst) (1); 88. Colias hyale L. (Th.), häufig (1); 89. Hesperia comma L., sgd. (Fichtelgebirge) (1), (Lausitz) (2), (Nassau); 90. H. lineola Ochs. (1); 91. Papilio machaon L. (2); 92. Pieris napi L., sgd. (Liebenau); 93. Epinephele janira L. (1); 94. Erebia aethiops Esp. (1); 95. Vanessa urticae L. d) *Sphingidae*: 96. Ino statices L.; 97. Zygaena carniolica Scop.; 98. Z. filipendulae L.; 99. Z. minos S. V.; alle drei finden sich nach Buddebergs Angaben fast nur auf Scabiosa arvensis und Carduus crispus; 100. Z. lonicerae Esp. (Thür.), häufig (1). e) *Tineina*: 101. Adela sp., sehr häufig, bisweilen zu 4 auf einem Köpfchen.

1288. K. silvatica Duby. (Scabiosa silv. L., Trichera silv. Schrader). Die Einrichtung der rötlich-blauen Blumen stimmt, nach Kirchner (Flora S. 680), ganz mit derjenigen von K. arvensis überein, doch sind weibliche Stöcke sehr selten.

Als Besucher nennt Ricca (Atti XIV, 3) besonders Falter; Kirchner Apiden, Käfer und gleichfalls besonders Falter; Herm. Müller (Alpenbl. S. 400) bemerkte in den Alpen Bienen (3), Fliegen (2), Falter (3), Käfer (1).

Loew beobachtete in Steiermark (Beiträge S. 50):

A. Diptera: a) *Conopidae*: 1. Occemyia atra F., sgd.; 2. Sicus ferrugineus L., sgd. b) *Syrphidae*: 3. Cheilosia personata Lw.; 4. Rhingia rostrata Mg., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae:* 5. Anthrena hattorfiana F. ♀, psd.; 6. Ceratina cyanea K. ♀, sgd.; 7. Halictus zonulus Sm. ♀, psd.; 8. Psithyrus barbutellus K. ♀, sgd.; sowie in der Schweiz (Beiträge S. 59): Physocephala rufipes F.

310. Succisa Vaillant.

Blaue, selten weisse, zu halbkugeligen Köpfchen vereinigte Blumen der Klasse **B'**. Gynodiöcisch mit protandrischen Zwitterblüten.

1289. S. pratensis Moench. (Scabiosa Succisa L.). [Sprengel, S. 84; H. M., Befr. S. 371, 372; Weit. Beob. III. S. 77; Magnus, Ber. d. naturf. Fr. Berlin 1881; Schulz, Beitr. II. S. 192; Knuth, Ndfr. Ins. S. 84, 157; Bijdragen S. 31 (43); Weit. Beob. S. 235.] — In den halbkugeligen Köpfen sind, nach Herm. Müller, 50—80 unter einander ziemlich gleiche, kleine Blüten vereinigt. Der wie bei allen Dipsacaceen auf der Oberfläche des Fruchtknotens abgesonderte Honig wird in dem verengten glatten Grunde der 3—4 mm langen, oberwärts innen abstehend behaarten Kronröhre, die sich oben bis auf 2 mm Durchmesser erweitert, aufbewahrt. Von den 4, selten 5 Saumlappen desselben ist der nach aussen gerichtete der grösste.

Fig. 188. Succisa pratensis Moench. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte vor dem Aufspringen der Antheren (nach Entfernung des Aussenkelches). *2.* Dieselbe nach dem Aufspringen der Antheren. *3.* Dieselbe im weiblichen Zustande.

Wenn die Blüte sich öffnet, strecken sich die in der Knospe einwärts gebogenen Staubblätter einzeln nach einander und öffnen ihre Antheren, während der Griffel noch kaum die Hälfte seiner Länge erreicht hat. Sind die Antheren verblüht, streckt sich auch der Griffel bis zu seiner vollen Länge, und alsdann wird auch die Narbe klebrig. Spontane Selbstbestäubung findet hiernach nicht statt.

Ausser Stöcken mit Zwitterblüten finden sich solche mit weiblichen Blüten. Letztere sind etwas kleiner als erstere; der Grad der Verkümmerung der Staubblätter ist ein sehr verschiedener. Nicht selten sind diese Blüten auch gefüllt. Stellenweise sind die Stöcke mit weiblichen Blüten selten; an anderen Orten sind sie häufiger: so nach Magnus bei Homburg etwa 10 %, nach Schulz bei Braunschweig und Halle sogar etwa 30 %. — Turner (Nature XL. 1889) bezeichnete die Pflanze als trimorph. — Pollen, nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38), sehr gross, weiss, kugelig, durch niedrige Stachelwarzen adhärent, bis 93 μ diam.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) und ich (!) in Nord- und in Mitteldeutschland folgende Insekten:

A. Coleoptera: *Chrysomelidae*: 1. Cryptocephalus sericeus L., Blütenteile verzehrend (1). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 2. Exoprosopa capucina F., im Juli häufig (1). b) *Empidae*: 3. Empis livida L., sgd., sehr zahlreich (1). c) *Muscidae*: 4. Luciliaarten (1); 5. Lucilia cornicina F. (1). d) *Syrphidae*: 6. Eristalis arbustorum L., häufig, sgd. und

pfd. (!, 1); 7. E. intricarius L. (1); 8. E. nemorum L., häufig, sgd. und pfd. (1); 9. E. tenax L., w. v. (!, 1); 10. Helophilus pendulus L., w. v. (!, 1); 11. Rhingia rostrata L., sgd. (!, 1); 12. Syrphus balteatus Deg., pfd. (!); 13. S. pyrastri L., sgd. und pfd. (1); 14. S. ribesii L., w. vor. (!); 15. Volucella plumata Mg., sgd. (1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 16. Anthrena cetii Schrank ♀, pfd. (1); 17. A. convexiuscula K. ♂ (1); 18. Apis mellifica L. ☿, sgd. und pfd., häufig (!, 1); 18. Bombus agrorum F. ☿ ♂, sehr häufig, sgd. (1); 20. B. lapidarius L. ☿ ♂, w. v. (!, 1); 21. B. muscorum F. ☿ ♂, w. v. (1); 22. B. pratorum L., w. v. (1); 23. B. silvarum L. ♀ ☿ ♂, w. v. (1); 24. B. terrester L. ☿ ♂, w. v. (1); 25. Halictus cylindricus F. ♂, in Mehrzahl (1); 26. H. leucozonius Schrank ♂, w. v. (1); 27. H. rubicundus Christ ♀, psd. (1); 28. H. zonulus Sm. ♀, sgd. (1); 29. Psithyrus rupestris L. ♂, w. v. (1); 30. P. vestalis Fourc. ♀ ♂, w. v. (1). D. Lepidoptera: a) *Pyralidae*: 31. Botys purpuralis L., sgd. (1). b) *Noctuidae*: 32. Plusia gamma L., häufig, sgd. (!, 1). c) *Rhopalocera*: 33. Epinephele janira L., sgd. (!, 1); 34. Pieris brassicae L., sgd. (!); 35. P. rapae L., zahlreich, sgd., (!, 1); 36. Polyommatus phlaeas L., *sehr häufig, sgd. (1). d) *Sphingidae*: 37. Zygaena filipendulae L., dgl. (!).

Alfken und Höppner (H.) beobachteten bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena marginata F. ♀ ♂; 2. Bombus agrorum F. ♀ ☿ ♂; 3. B. arenicola Ths. ♀ ☿ ♂; 4. B. derhamellus K. ♀ ☿ ♂, sgd.; 5. B. hortorum L. v. nigricans Schm. ☿; 6. B. jonellus K. ☿ ♂; 7. B. lapidarius L. ♀ ☿ ♂; 8. B. terrester L. ☿ ♂; 9. B. lucorum L. ♀; 10. B. proteus Gerst. ♀ ☿ ♂, 11. B. muscorum F. ♀ ♂ ☿; 12. B. silvarum L. ☿ ♂; 13. B. variabilis Schmkn. ♀ ☿ ♂; 14. Halictus calceatus Scop. ♀ ♂; 15. H. leucopus K. ♀ ♂; 16. H. leuzozonius K. ♂; 17. H. rubicundus Chr. ♀; 18. H. zonulus Sm. ♀ ♂; 19. Psithyrus barbutellus K. ♀ ♂; 20. P. campestris Pz. ♀ ♂; 21. P. rupestris F. ♀ ♂; 22. P. vestalis Fourcr. ♀ ♂. *Syrphidae*: 23. Arctophila mussitans F. (H.), ♀ ♂, s. hfg., sgd.; 24. Eristalis tenax L.; Sickmann bei Osnabrück die Grabwespe Gorytes quadrifasciatus F. ♀.

Als Besucher giebt Friese an für Mecklenburg (M.) und Ungarn (U.) die Apiden: 1. Anthrena bimaculata K., 2. Generation (M.); 2. A. marginata F. (M.) (nach Konow); 3. A. nigriceps K. (M.), s. selt.; 4. Epeolus variegatus L. (M.), einz.; 5. Nomada jacobaeae Pz. (M.), n. slt.; 6. N. roberjeotiana Pz. (M.), einz.; 7. N. solidaginis Pz. (M.), einz.; 8. Prosopis dilatata K. (M.) einz., (U.) n. slt.

Rössler beobachtete bei Wiesbaden die Falter: 1. Nemotois cupriacellus Hb.; 2. N. minimellus Z.

Handlirsch verzeichnet als Besucher die Grabwespe Gorytes quadrifasciatus F.

Mac Leod sah in Flandern 3 langrüsselige und 3 kurzrüsselige Bienen, 1 Faltenwespe, 9 Schwebfliegen, 1 Muscide, 6 Falter. (B. Jaarb. V. S. 395, 396.).

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch: 1877) beobachtete in den Niederlanden 3 Hummeln: Bombus agrorum F. ☿, B. lapidarius L. ☿ und B. subterraneus L. ☿ als Besucher.

Heinsius beobachtete in Holland: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus rajellus K. ♂. B. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 2. Epinephele janira L. ♀; 3. Pieris napi L. ♂; 4. Polyommatus dorilis Hfn. ♂ ♀. b) *Sphingidae*: 5. Zygaena filipendulae L. ♂ ♀, zahlreich; 6. Z. trifolii Esp.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp., sgd.; 2. Mydaea sp., sgd. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis intricarius L., sgd.; 4. E. tenax L., sgd.; 5. Helophilus pendulus L., sgd.; 6. Melanostoma scalare F., pfd., häufig; 7. Syrphus balteatus Deg., sgd. und pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 8. Bombus agrorum F., sgd., häufig; 9- B. pratorum L., w. v.; 10. B. terrester L., w. v.; 11. Halictus cylindricus F., w. v.; 12. H. rubicundus Chr., sgd.: 13. Psithyrus campestris Pz., sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 14. Pieris napi L., sgd.

Burkill (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete an der schottischen Ostküste:

A. Coleoptera: a) *Chrysomelidae*: 1. Crepidodera ferruginea Scop., sgd. b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes picipes Sturm, sgd.; 3. M. viridescens F., sgd. B. Diptera: a) *Muscidae*: 4. Anthomyia brevicornis Zett., sgd.; 5. A. radicum L., pfd.; 6. Calliphora erythrocephala Mg., sgd.; 7. Lucilia cornicina F., sgd.; 8. Scatophaga stercoraria Mg., sgd.; 9. Siphona geniculata Deg., sgd. b) *Syrphidae*: 10. Eristalis tenax L., sgd.; 11. Melanostoma scalare F.; 13. Platycheirus manicatus Mg.; 13. Sphaerophoria scripta L.; 14. Syrphus balteatus Deg.; 15. S. ribesii L., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 16. Bombus agrorum F., sgd. und psd., sehr häufig; 17. B. hortorum L., sgd.; 18. B. lapidarius L., sgd. und psd. b) *Formicidae*: 19. Myrmica rubra L., sgd. D. Lepidoptera: *Noctuidae*: 20. Plusia gamma L., sgd.

Burkill und Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachteten im mittleren Wales:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Melegethes viridescens F., häufig. B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Pachymeria palparis Egg.; 3. Rhamphomyia sp., pfd. b) *Muscidae*: 4. Anthomyia sp., sgd.; 5. Hyetodesia incana Wied., häufig; 6. Hylemyia lasciva Ztt.; 7. H. strigosa F., häufig; 8. Lucilia cornicina F., pfd.; 9. Scatophaga stercoraria L., sgd.; 10. Siphona geniculata Deg., häufig; 11. Trichophticus cunctans Mg., häufig. c) *Syrphidae*: 12. Eristalis horticola Deg., sgd.; 13. E. intricarius L.; 14. E. pertinax Scop., sgd.; 15. E. rupium F., sgd.; 16. E. tenax L., sgd., sehr häufig; 17. Helophilus pendulus L., sgd.; 18. Melanostoma scalare F.; 19. Platycheirus manicatus Mg., sgd.; 20. Sericomyia borealis Fall., sgd.; 21. Vollucella pellucens L., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 22. Bombus agrorum L., sgd., häufig; 23. B. hortorum L., sgd.; 24. B. lapidarius L., sgd., häufig; 25. B. pratorum L., sgd.; 26. B. scrimshiranus Kirby, sgd.; 27. B. terrester L., sgd. D. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 28. Charaeas graminis L., sgd.; 29. Luperina haworthii Curt., sgd.; 30. Plusia gamma L., sgd. b) *Rhopalocera*: 31. Coenonympha pamphilus L., sgd.; 32. Lycaena icarus Rott., sgd.; 33. Pieris rapae, L., sgd.; 34. Polyommatus phlaeas L., sgd.; 35. Vanessa atalanta L., sgd.; 36. V. C-album L., sgd.; 37. V. urticae L., sgd., häufig. E. Thysanoptera: 38. Thrips sp., häufig.

1290. S. australis Rchb.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Diptera: a) *Muscidae*: 1. Echinomyia fera L. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis tenax L.

311. Scabiosa L.

Lilafarbige, rötliche oder weisse, selten gelbe, zu augenfälligen Köpfchen vereinigte Blumen der Klasse **B'**. Gynodiöcisch mit protandrischen Zwitterblüten.

1291. S. Columbaria L. [Sprengel, S. 82—84; M. H., Befr. S. 372; Alpenbl. S. 400, 401; Knuth, Bijdragen.] — Ausser Gynodiöcie beobachtete Ludwig noch häufiger Gynomonöcie. Die Blüteneinrichtung der protandrischen Zwitterblumen hat Sprengel in trefflicher Weise beschrieben. Dieselbe stimmt mit derjenigen von Knautia arvensis (ausgenommen in der Fünf- statt der Vierzahl der Kronzipfel) überein. Im Köpfchen befinden sich 70—80 Blüten, von denen die Randblüten stark strahlend sind. Auf die biologische Bedeutung dieser vergrösserten Randblüten hat Sprengel bei der Besprechung von S. Columbaria ganz besonders hingewiesen. Herm. Müller hat Messungen der Blüten vorgenommen und gefunden, dass die Randblüten 6 mm lange Kronröhren und 2—2½ mm weite Eingänge haben, deren äussere Zipfel eine Länge

von 7—8 mm, deren seitliche eine solche von 6 mm und deren innere eine solche von 2—3 mm besitzen. Unmittelbar an diese Randblüten grenzen Scheibenblüten mit 5 mm langen Röhren und 2 mm weitem Eingange, deren Kronzipfel nur 3, bezüglich 2 und 1½ mm lang sind. Die mittelsten Blüten des Köpfchens haben nur noch 4 mm lange und 1½ mm weite Kronröhren mit 1½ mm langen Zipfeln. Dazu bemerkt H. Müller, dass infolge der geringen Grösse der mittleren Blüten und der geringen Steigerung der Grösse von der Mitte bis zum Rande des Köpfchens bei S. Columbaria auf dem gleichen Flächenraume weit zahlreichere Blüten Platz finden als bei Knautia arvensis.

Auch die weiblichen Blüten, die sich zu Anfang der Blütezeit am häufigsten finden, stimmen mit denjenigen der letzteren Art überein; doch scheinen sie nur stellenweise vorzukommen, da H. Müller bei Lippstadt, wo allerdings die Pflanze nur in unerheblicher Menge vorkommt, sie nie gefunden hat.

Als Besucher sah ich im botanischen Garten zu Kiel: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 2. Bombus agrorum F. ♀ und 3. B. lapidarius L. ebenso. B. Diptera: *Syrphidae*: 4. Rhingia rostrata L., sgd. und pfd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Vanessa atalanta L.; 6. V. io L.; 7. V. urticae L., alle sgd.

Herm. Müller beobachtete in den Alpen Fliegen (6), Hymenopteren (7), Falter (27); in Westfalen folgende Insekten:

A. Diptera: a) *Conopidae*: 1. Sicus ferrugineus L., sgd. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis nemorum L., häufig, sgd. und pfd.; 3. E. tenax L., w. v.; 4. Helophilus trivittatus F., w. v. B. Hymenoptera: 5. Apis mellifica L. ☿, sgd., häufig; 6. Bombus lapidarius L. ♂, sehr zahlreich, sgd.

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 40): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena schencki Mor. ♀, psd.; 2. Halictus sexcinctus F. ♂, sgd.; sowie im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Helophilus floreus L.; 2. H. trivittatus F.; 3. Syrphus ribesii L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Bombus agrorum F. ♂, sgd.; 5. B. pratorum L. ♀, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 6. Argynnis latonia L., sgd.; 7. Colias rhamni L., sgd.

Wüstnei beobachtete in Holstein Anthrena cetii Schrank als Besucher; Schmiedeknecht in Thüringen: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena cetii Schrk. = marginata F.; 2. Nomada brevicornis Mocs.; 3. Psithyrus barbutellus K. ♂; Schenck in Nassau die Erdbiene Anthrena marginata F. — Schletterer und v. Dalla Torre führen für Tirol als Besucher auf die Apiden: 1. Bombus mesomelas Gerst. ♂; 2. B. soröensis F. ♂; 3. Podalirius parietinus F.; 4. Psithyrus campestris Pz. ♀.

Frey bemerkte bei Zürich: Nemotois minimellus Z.; Mac Leod in den Pyrenäen 11 Hymenopteren (darunter Anthrena hattorfiana F.), 20 Falter, 4 Käfer, 13 Fliegen als Besucher (B. Jaarb. III. S. 347—349, 440).

Die gelblichblühende Form von S. Columbaria:

1292. S. ochroleuca L. (als Art) ist, nach Schulz (Beitr. II. S. 192), gynomonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Auch Comes (Ult. stud.) bezeichnet die Blüten als protandrisch und als selbstfertil.

Als Besucher giebt Friese für Ungarn an die Bienen: 1. Dasypoda argentata Pz. und var. braccata Ev., n. slt.; 2. Eucera pollinosa Lep., mehrfach; 3. E. scabiosae Mocs. (Nach Mocsary). Derselbe sah in Thüringen Cilissa haemorrhoidalis F.

Loew beobachtete in Steiermark Anthrena cetii Schrk. ♀, psd. und Halictus cylindricus F. ♀, sgd.; sowie im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis intricarius L.; 2. E. nemorum L.; 3. E. tenax L.; 4. Pipiza festiva Mg.;

5. Syrphus balteatus Deg.; 6. S. ribesii L.; 7. Volucella pellucens L., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 8. Apis mellifica L. ☿, sgd. C. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 9. Plusia gamma L., sgd. b) *Rhopalocera*: 10. Pieris brassicae L., sgd.; 11. P. rapae L., sgd.

1293. S. suaveolens Desfontaines. Nach Schulz (Beitr. I. S. 67, 68; II. S. 192) gynomonöcisch, viel seltener gynodiöcisch, mit ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten. Zuerst blühen die stark hälftig-symmetrischen Blüten der beiden äusseren Reihen auf; dann entfalten sich die innersten Blüten des Köpfchens und zuletzt die der mittleren Zone. Durch diese Art des Blühens findet, nach Schulz, eine bedeutende Schädigung der Pflanze statt, indem sich in vielen Fällen die Narben der beiden äusseren Blütenreihen ganz entwickeln können, bevor die Antheren der folgenden Reihen ausgestäubt haben. Da nun die Narben und Antheren der Blüten zweier benachbarter Reihen sehr nahe bei einander stehen, so ist Befruchtung der äusseren durch die inneren, auch durch Insektenhülfe, leicht möglich.

Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) besitzen die auf sterilem Sandboden unter Kiefern am Altruppiner Schützenhause wachsenden Exemplare entweder lauter protandrische Zwitterblüten, oder ein Teil der zygomorphen Randblüten ist durch Abortieren der Antheren weiblich geworden. Mithin ist diese Art an dem genannten Standorte gynomonöcisch. Die Antheren sind ursprünglich intrors; während sich die Antherenfächer öffnen, machen dieselben aber eine Drehung von 90° und stehen auf den langen, weit aus den Blüten hervorragenden Filamenten wagerecht, ihren Pollen nach oben kehrend. Letzterer ist weiss, warzig, kugelig oder elliptisch, bis 112 μ lang und 88 μ breit.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Diptera: *Muscidae*: Echinomyia fera L.; Krieger bei Leipzig die Apiden: 1. Anthrena marginata F. = cetii Schrk.; 2. Nomada jacobaeae Pz.; 3. N. roberjeotiana Pz.; 4. N. solidaginis Pz.

1294. S. lucida Villars stimmt, nach Schulz (Beitr. I. S. 65; II. S. 192), in Bezug auf die Protandrie der Zwitterblüten, die Gynomonöcie, sowie die Art des Aufblühens mit voriger überein.

Als Besucher sah Müller in den Alpen (Alpenbl. S. 401) 4 Falterarten und 1 Schwebfliege; Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Helophilus pendulus L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus agrorum F. ♂, sgd.; 3. B. lapidarius L. ♂, sgd.; 4. Heriades truncorum L. ♂, psd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Argynnis aglaja L.

1295. S. gramuntia L. ist, nach Schulz (Beitr. II. S. 192), bei Bozen gleichfalls gynomonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten.

Schletterer sah bei Pola die Blüten von Halictus calceatus Scop. besucht.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an einigen Scabiosa-Arten folgende Besucher:

1296. S. Dallaportae Heldr.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Helophilus trivittatus F. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Rhodocera rhamni L., sgd.;

1297. S. daucoides Desf.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis aeneus Scop.; 2. E. intricarius L.; 3. Helophilus trivittatus F.; 4. Pipiza festiva Mg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica

L. ☿, sgd.; 6. Bombus lapidarius L. ♂, sgd.; 7. B. terrester L. ♂, sgd.; 8. Stelis aterrima Pz. ♀, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 9. Pieris brassicae L., sgd.; 10. Vanessa urticae L., sgd.;

1298. S. Hladnikiana Host.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus balteatus Deg.; 2. Volucella pellucens L., sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Pieris brassicae L, sgd.;

1299. S. ucranica L.: eine Schwebfliege (Syrphus corollae F.).

1300. S. atropurpurea L.

Plateau beobachtete in Belgien Apis, Bombus hypnorum L., Megachile ericetorum Lep., Eristalis tenax L., Syrphus-Arten, Vanessa c-album L., Pieris napi L. Diese Insekten besuchten ohne Auswahl relativ gleich häufig die purpurnen, roten, rosa und weissen Blütenköpfe, ebenso Vanessa io L., Pieris brassicae L. und napi L. eine Abart mit grösseren Köpfen (von 4—5 cm Durchmesser).

68. Familie **Compositae** Adanson.

Auf die vorteilhaften biologischen Eigentümlichkeiten der Korbblütler hat bereits Sprengel (Entdecktes Geheimnis S. 365) aufmerksam gemacht. Die Reizbarkeit der Staubfäden einiger Arten (von Centaurea, Onopordon, Cichorium, Hieracium) hat schon vor ersterem Kölreuter (3. Fortsetzung S. 199, Leipzig 1766) beobachtet. Hildebrand[1]) hat die Griffeleinrichtungen zum Gegenstande einer eingehenden Untersuchung gemacht (Über die Geschlechtsverhältnisse bei den Kompositen. Verhdl. d. Leop. Carol. Ak. d. Naturf. 1869). Delpino gab 1870 eine Erörterung der biologischen Eigentümlichkeiten der Kompositenblüte, die Herm. Müller 1873 (Befr. S. 378—380) zu einem übersichtlichen Bilde zusammenstellte:

---

[1]) Dieser Forscher behandelt hier folgende Arten: Taraxacum officinale (S. 7 ff., Taf. I, Fig. 1—7); Cichorium intybus (Tafel I, Fig. 8—10); Vernonia scaberrima (S. 14); Cacalia sonchifolia (S. 15, Tafel I, Fig. 11—13); Eupatorium riparium und cannabinum (S. 16, 17, Fig. 14—19); Liatris spicata (S. 17—19, Taf. I, Fig. 20—25); Dahlia variabilis (S. 19, 20, Taf. I, Fig. 26—29); Bidens tripartitus (Tafel I, Fig. 30, 31); Agathaea coelestis (S. 20, 21, Taf. II, Fig. 1—6); Solidago virga aurea (S. 22, 23, Taf. II, Fig. 7—10); Bellis perennis (S. 23, 24, Taf. II, Fig. 11—15); Telekia speciosa (S. 24, 25, Taf. II, Fig. 16, 17); Doronicum macrophyllum (S. 25, 26, Taf. II, Fig. 18—28); Senecio populifolius (S. 27, 28, Taf. II, Fig. 29—36); Gaillardia lanceolata (S. 28, 29, Taf. III, Fig. 1—3); Silphium doronicifolium (S. 29—31, Taf. III, Fig. 4—9); Calendula arvensis (S. 31—33, Taf. III, Fig. 10—17); C. officinalis (S. 33, Taf. III, Fig. 18—20): Melanopodium divaricatum (S. 33, 34, Taf. III, Fig. 21—25); Madaria elegans (S. 34, 35, Taf. IV, Fig. 26, 27); Petasites officinalis (S. 35—40, Taf. IV, Fig. 1—19); Gnaphalium dioicum (S. 40—42, Taf. III, Fig. 26—32); Gazania ringens und speciosa (S. 42—44, Taf. IV, Fig. 20—26); Cryptostemma hypochondriacum (S. 44, 45, Taf. VI, Fig. 23—25); Arctotis acaulis (S. 45, Taf. VI, Fig. 21, 22); Lappa minor und andere Lappa-Arten (S. 46, Taf. V, Fig. 32); Echinops sphaerocephalus (S. 46—48, Taf. VI, Fig. 1—3); Xeranthemum annuum (S. 48—50, Taf. V, Fig. 24—30); Centaurea montana (S. 50—56, Taf. V, Fig. 1—23); C. scabiosa (S. 56, 57); C. dealbata (S. 59, 60, Taf. VI, Fig. 6—9); Cnicus benedictus (S. 57, 58, Taf. V, Fig. 31); Amberboa Lippii (Taf. VI, Fig. 4, 5); Jurinea alata (S. 58, 59); Silybum Marianum (S. 60—62, Taf. VI, Fig. 10—20).

Die vielen kleinen Blüten sind zu einem Körbchen vereinigt, welches im Knospenzustande fest von einem meist mehrreihigen Hüllkelche umgeben ist, der auch später als wirksames Schutzmittel gegen ankriechende Tiere, sowie zum Zusammenhalten der Blüten des Körbchens dient. Die Augenfälligkeit wird durch die Zusammenhäufung der Blütchen bewirkt und dadurch erhöht, dass teils sämtliche Blumenkronen nach aussen gebogen werden, teils der Saum derselben in Form eines langen Lappens nach aussen gerichtet wird, teils endlich, wie in den meisten Fällen dadurch, dass die Randblüten auf Kosten ihrer Staubblätter oder auch noch der Fruchtblätter sich zu langen, abstehenden, das Körbchen stark vergrössernden Zungen umbilden, welche noch dazu häufig eine andere Färbung besitzen, wie die Scheibenblüten, wodurch die Augenfälligkeit wiederum erhöht wird. In einigen Fällen (Carlina) übernehmen die inneren Blätter des Hüllkelches diese Rolle.

Fig. 189. Griffel und Narben von Compositen. (Nach der Natur.)

1. Vergrösserte Griffelspitze von Bidens mit fast noch geschlossenen Ästen, an der Aussenseite mit starken Fegezacken, die nach oben zu an Grösse abnehmen. *2.* Dieselbe mit entfalteten Griffelästen, deren Innenseite dicht mit Papillen besetzt ist. *3.* Vergrösserte, geschlossen bleibende Griffelspitze von Aster. Die kegelförmige Spitze ist dicht mit starken Fegezacken besetzt; darunter sieht man die Papillen. *4.* Vergrösserte Griffelspitze einer Scheibenblüte von Chrysanthemum segetum L. im ersten (männlichen) Zustande. *5.* Dieselbe stark vergrössert im zweiten (weiblichen) Zustande. *6.* Vergrösserte Griffelspitze einer Randblüte derselben Pflanze mit auseinander gespreizten Narbenästen. *7.* Stark vergrösserte Griffelspitze einer Scheibenblüte von der Innenseite; in der Mitte eine mit Pollenkörnern gefüllte Griffelrinne.

Durch die Zusammenhäufung wird auch ferner erreicht, dass zahlreiche Blüten desselben Blütenstandes bei dem Darüberhinlaufen der honigsuchenden oder pollensammelnden oder -fressenden Insekten gleichzeitig befruchtet werden, indem im ersten Blütenzustande der Pollen, im zweiten die Narbenpapillen so weit aus den Blüten hervorragen, dass sie von den Kerfen gestreift werden. Daher ist Fremdbestäubung in hohem Grade wahrscheinlich; doch tritt in vielen Fällen bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung ein, indem sich die Narbenpapillen durch die sich zurückbiegenden Griffeläste mit dem noch haften gebliebenen Pollen bedecken.

Der Honig wird am Grunde des Griffels durch einen diesen ringförmig umgebenden Wulst in so reichlicher Menge abgesondert, dass er in der Blumenkronröhre emporsteigt und, gegen den Regen durch die oben zusammenschliessenden Staubfäden geschützt, sowohl lang- als kurzrüsseligen Insekten zugänglich ist. Die Kompositen sind daher das typische Beispiel für die Blumenklasse **B'**.

In den ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten hat sich der Pollen bereits im Knospenzustande in die den alsdann mit noch geschlossenen Narben versehenen Griffel umgebende Staubbeutelröhre entleert. Indem dieser heranwächst, fegt er mit Hülfe von Haaren oder Zacken, welche er an seiner Oberfläche besitzt und welche in ihrer Gestalt und Anordnung für die Gattungen durchaus charakteristisch sind (s. Fig. 189), den Pollen vor sich her aus der Antherenröhre heraus, so dass er sich über dem Blüteneingange ansammelt. Besuchenden Insekten wird er sich am Bauche festsetzen, und zwar wird er dies um so sicherer thun, als die Staubfäden bei Berührung durch den an ihnen vorbeistreifenden, honigsaugenden Rüssel sich zusammenziehen, so dass die Staubbeutelröhre oft mehrere Millimeter hinabsinkt, und der darin enthaltene Pollen herausgepresst wird. Nachdem dies geschehen ist, breiten sich die Griffeläste aus und entfalten die meist auf ihrer Innenseite gelegenen Narbenpapillen.

Eine weitere vorteilhafte Eigentümlichkeit der Kompositen ist, dass sich, wie schon Sprengel hervorgehoben hat, die Körbchen bei ungünstiger Witterung schliessen.

Über die bei den Kompositen häufige Geitonogamie ist bereits Bd. I. S. 51 nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 316—321) kurz berichtet worden. (Vgl. auch Fig. 191.)

A. Tubuliflorae Lessing. Scheibenblüten nicht zungenförmig.

I. Corymbiferae Vaillant. Blüten alle röhrenförmig oder die randständigen meist strahlig. Griffel an der Spitze nicht verdickt und dort ohne Haarkranz.

a) Eupatoroideae Lessing. Griffel der zweigeschlechtigen Blüten walzig, zweispaltig, Schenkel verlängert, fast stielrund oder etwas keulenförmig, oberwärts weichhaarig.

312. Eupatorium Tourn.

Protandrisch. Körbchen armblütig, zu dichten Ebensträussen vereinigt. Griffeläste so lang wie die Blumenkrone, im untersten Viertel jederseits mit einem Streifen Narbenpapillen besetzt, darüber ringsum dicht mit Fegehaaren besetzt. Blumenklasse **B'F.**

1301. E. cannabinum L. [H. M., Befr. S. 403; Alpenbl. S. 450; Weit. Beob. III. S. 92; Mac Leod, B. Jaarb. III, V, VI; Hildebrand, Comp. Taf. I. Fig. 14—19, S. 16—17; Kerner, Pflanzenleben II; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Bijdragen; Herbstb.] — Jedes Köpfchen enthält, nach Herm. Müller; meist nur fünf, bisweilen sogar nur vier trübrötliche Blüten; da jedoch meist mehrere hundert solcher Köpfchen zu dichten, doldenrispigen Blütenständen zusammentreten, so werden sie doch recht augenfällig, zumal die weit hervor-

ragenden Griffeläste weiss und die Umrandung der Hüllblätter rötlich gefärbt sind. Die Kronröhre ist 2 1/2 mm lang, sie endet in ein kaum 2 mm langes Glöckchen, welches von den Griffelästen um 5 mm überragt wird.

Im ersten Blütenzustande befindet sich das unterste, mit Narbenpapillen besetzte Griffelstück noch in der Kronröhre, nur die mit Fegehaaren besetzten oberen drei Viertel der Griffeläste ragen frei hervor und divergieren so weit, dass besuchende Insekten mit ihnen in Berührung kommen und die an den Fegehaaren haftenden Pollenkörner abstreifen können. Im zweiten Blüten-

Fig. 190. Eupatorium cannabinum L. (Nach Herm. Müller.)

1. Ein vierblütiges Körbchen im ersten (männlichen) Zustande. *2.* Eine einzelne Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. Von *a* bis *b* ist jeder Griffelast an jedem der beiden Ränder mit einem Streifen Narbenpapillen, von *b* bis *c* ringsum mit Fegehaaren besetzt.

zustande treten auch die unteren papillösen Teile der Griffeläste aus dem Kronglöckchen hervor, so dass in das Glöckchen eindringende honigsuchende Insekten die Narben berühren müssen. Warnstorf fügt hinzu, dass die Staubbeutelcylinder nicht über die Blütchen emporgehoben sind und dass die Fegepapillen dick stumpf-konisch, mitunter zweizellig, zart gestreift und wagerecht abstehend sind. Pollen weiss, rundlich bis elliptisch, stachelig und durchschnittlich mit 25 μ diam. — Tritt also hinreichend Insektenbesuch ein, so dass die Fegehaare

des ihnen anhaftenden Pollens beraubt sind, ehe die Narben hervortreten, so ist Fremdbestäubung gesichert. Sind jedoch die Fegehaare noch mit Pollen behaftet, wenn die unteren Teile der Griffel hervortreten, so ist bei Insektenbesuch ebenso gut Selbstbestäubung möglich. Letztere kann auch bei gänzlich ausbleibendem Insektenbesuche nicht spontan eintreten, wohl aber Fremdbestäubung, da die Griffeläste sich so weit auseinanderspreizen, dass sie bisweilen die Narben benachbarter Blüten berühren. Auf diese Geitonogamie macht Kerner (Pflanzenleben II. S. 318) besonders aufmerksam. (Fig. 191.)

Fig. 191. Geitonogamie von Eupatorium cannabinum L. (Nach Kerner.) Durch Kreuzung der mit Pollen behafteten Griffeläste findet Befruchtung benachbarter Blüten statt.

Als Besucher sind in erster Linie Falter beobachtet. Ich sah bei Glücksburg 2 Tagfalter, sgd. (Vanessa io L. und Pieris napi L.) und 1 Schwebfliege (Eristalis tenax L.). Dieselben Besucher sah ich auch bei Kiel; hier ausserdem Apis. Herm. Müller bemerkte in den Alpen Fliegen (6), Hymenopteren (4) und Falter (6). Derselbe (1) und Buddeberg (2) beobachteten in Mitteldeutschland:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Dexia canina F. (1); 2. Echinomyia fera L. (1); 3. Lucilia albiceps Mg. (1). b) *Syrphidae*: 4. Eristalis arbustorum L., häufig, pfd. (1); 5. E. nemorum L., w. v. (1); 6. E. tenax L., w. v. (1). B. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Apis mellifica L. ☿, sgd. (1); 8. Psithyrus vestalis Fourc. ♂, sgd. (1). C. Lepidoptera: a) *Bombycidae*: 9. Callimorpha dominula L., sgd. (2). b) *Rhopalocera*: 10. Argynnis paphia L., häufig, sgd. (1, 2); 11. Erebia medusa S. V., sgd. (1); 12. Hesperia lineola O., sgd. (1); 13. Lycaena sp., sgd. (1); 14. Melanargia galatea L., sgd. (1); 15. Pararge egeria L., sgd. (1); 16. Pieris rapae L., sgd. (1); 17. Thecla quercus L., sgd. (1); 18. Vanessa io L., häufig, sgd. (1, 2). D. Neuroptera: 19. Panorpa communis L., sgd. (1).

Dalla Torre beobachtete in Tirol die Hummeln: 1. Bombus muscorum F. ☿; 2. B. pomorum Pz. ♀; 3. die Schmarotzerhummel Psithyrus campestris Pz. ♂ und die Furchenbiene 4. Halictus leucopus K. ♀, sowie die Faltenwespe 5. Vespa norwegica Fabr. F. F. Kohl bemerkte daselbst die Goldwespe Cleptes semiaurata L.; Schletterer daselbst die Apiden: 1. Bombus pomorum Pz.; 2. B. soroënsis L.; 3. B. variabilis Schmiedekn.; 4. Halictus leucopus K.; 5. Psithyrus campestris Pz.; Gerstäcker bezeichnet für Kreuth die häufigste Schmarotzerhummel Psithyrus vestalis Fourc. als Besucher.

Alfken beobachtete auf Juist: Hymenoptera: *Apidae*: Psithyrus rupestris F. ♂; Schiner in Österreich die Tabanide Silvius vituli F.; Frey in der Schweiz: Callimorpha hera L. und Tortrix inopiana Haw.; Mac Leod in Flandern Apis, 1 Muscide (Bot. Jaarb. VI. S. 373), sowie 4 Schwebfliegen, 1 Muscide, 3 Falter. (B. Jaarb. V S. 410); in den Pyrenäen 3 Falter und 1 Muscide als Besucher. (A. a. O. III. S. 359.)

Burkill (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete an der schottischen Ostküste:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes picipes Sturm, pfd. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia brevicornis Ztt., pfd.; 3. A. radicum L., sgd. und pfd.; 4. Calliphora erythrocephala Mg., sgd.; 5. Lucilia cornicina F., sgd.; 6. Onesia sepulcralis Mg.; 7. Scatophaga stercoraria L; 8. Siphona geniculata Deg. b) *Syrphidae*: 9. Eristalis horticola Deg., sgd.; 10. E. pertinax Scop., sgd.; 11. E. tenax L., sgd.; 12. Platycheirus manicatus Mg.; 13. Sphaerophoria scripta L.; 14. Syritta pipiens L.; 15. Syrphus ribesii L. c) *Phoridae*: 16. Phora sp. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 17. Bombus lapidarius L., sgd. b) *Formicidae*: 18. Myrmica rubra L., auf den Blütenständen umherlaufend. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 19. Vanessa urticae L., sgd.

1302. E. riparium hat, nach Hildebrand (a. a. O.), dieselbe Blüteneinrichtung wie vor.

1303. E. ageratoides L. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin als Besucher:

Diptera: *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Echinomyia fera L. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis arbustorum L.; 4. E. nemorum L.; 5. Syritta pipiens L.; 6. Syrphus corollae F.

1304. E. purpureum L. Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L.; 2. E. tenax L.; 3. Helophilus floreus L.; 4. Melithreptus scriptus L.; 5. Syritta pipiens L.; 6. Syrphus ribesii L., am Griffel einzelner Blüten leckend und pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 8. Bombus terrester L. ♀ ♂, sgd.; 9. Psithyrus rupestris F. ♂, sgd.; 10. P. vestalis Fourc. ♂. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 11. Pieris brassicae L., sgd.; 12. Vanessa Calbum L., sgd. — Ferner daselbst an

1305. Vernonia fasciculata Mchx.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus balteatus Deg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Bombus lapidarius L. ♂, sgd.; 4. B. terrester L. ♂, sgd.; 5. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 6. Pieris brassicae L., sgd.; sowie an

1306. V. praealta Ell.:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 2. Bombus terrester L. ♂, sgd.; 3. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd. B. Lepitoptera: *Rhopalocera*: 4. Pieris brassicae L., sgd.

313. Adenostyles Cassini.

Protandrisch. Körbchen armblütig, zu dichten Ebensträussen vereinigt. Die ganze Aussenseite des Griffels dicht mit Fegehaaren, welche kleine kurzgestielte, drüsenartige Knöpfchen darstellen, besetzt; Innenfläche beider Griffeläste mit winzigen Narbenpapillen dicht bekleidet. Nach Kerner fehlen einigen Arten die Fegezacken. — **B'F.** —

1307. A. alpina Bl. et Fing. (A. viridis Cass., Cacalia alpina L.). [H. M., Alpenblumen S. 450—452.] — Jedes Köpfchen enthält, wie bei Eupatorium cannabinum, nur 4—5 Einzelblüten, welche aus einer etwa 3 mm langen Röhre und einem ein wenig längeren Glöckchen bestehen.

Der Griffel spaltet sich, nachdem er häufig die Antherenröhre zersprengt hat, in zwei Äste, welche sich schliesslich soweit zurückkrümmen, dass die Narbenpapillen mit den Fegehaaren der Aussenseite in Berührung kommen und, falls letztere noch Pollen enthalten, durch spontane Selbstbestäubung befruchtet werden können.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen besonders Falter (21), weniger häufig Käfer (14) und Hymenopteren (4); Schletterer und Dalla Torre geben für Tirol die Erdhummel als Besucherin an.

po st st fh C. A. B.

Fig. 192. Adenostyles alpina Bl. et Fing. (Nach Herm. Müller.)

A. Ein Körbchen mit 4 Blüten: Die beiden mittleren im ersten (männlichen), die beiden äusseren im zweiten (weiblichen) Zustande. (7 : 1.) *B.* Einzelblüte. (7 : 1.) *C.* Stück eines Griffelastes. (80 : 1.)

1308. A. albida Cass. (A. albifrons Rchb.). [H. M., Alpenblumen S. 452.] — Als Besucher sah H. Müller nur Fliegen (Echinomyia und Eristalis), doch sind die hauptsächlichsten Besucher wahrscheinlich wie bei vor. Falter. Loew sah im Altvatergebirge:

A. Coleoptera: *Chrysomelidae*: 1. Chrysomela cacaliae Schr. subsp. senecionis.
B. Lepidoptera: *Pyralidae*: 2. Unbestimmte Spez., sgd.

Nach Kerner fehlen die Fegezacken; es wird daher der Pollen durch die Griffelenden herausgepresst und herausgefegt.

1309. A. hybrida DC. (A. candidissima Cass.) [H. M., Alpenblumen S. 452.] — Als Besucher beobachtete Müller nur Eristalis tenax L., sgd. u. pfd.

314. Homogyne Cassini.

Gynomonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Zahlreiche Blütchen in einem Körbchen vereinigt. Randblüten weiblich, fädlich; Scheibenblüten zwitterig röhrig. Griffeläste der letzteren aussen mit Fegehaaren, innen mit Narbenpapillen besetzt. — B'F. —

1310. H. alpina Cass. (Tussilago alpina L.) [H. M., Alpenblumen S. 452—454; Ricca, Atti XIII. 3; Kerner, Pflanzenleben II.] — Die Randblüten sind weiblich, honiglos, mit mehr oder minder verkümmertem Kronsaum. Die Scheibenblüten sind zweigeschlechtig und so ausgeprägt protandrisch, dass in ihnen, nach Müller, spontane Selbstbestäubung gänzlich oder doch fast ausgeschlossen ist. Doch ist, nach Kerner, spontane Fremdbestäubung durch Auswärtskrümmung der pollenbedeckten Griffeläste geitonogam möglich.

Fig. 193. Homogyne alpina Cass. (Nach Herm. Müller.) *A.* Scheibenblüte im ersten (männlichen) Zustande. (Der Pappus ist fortgelassen.) *B.* Dieselbe im zweiten (weiblichen) Zustande. *C. D. E.* Randblüten mit verkümmertem Kronsaum und lang hervorragendem Griffel.

Als Besucher beobachtete Ricca Fliegen; H. Müller wieder in erster Linie Falter (28 Arten), ausserdem einige Fliegen (5) und 1 Hummel.

315. Tussilago Tourn.

Monöcisch. Scheibenblüten männlich, mit verkümmerten Stempeln; Randblüten weiblich, mehrreihig, zungenförmig. Griffeläste der letzteren innen mit Narbenpapillen, aussen und an der Spitze mit (nutzlosen) Fegehaaren. Griffeläste der männlichen fast bis zur Spitze verwachsen bleibend, aussen oben dicht mit kurzen Fegehaaren besetzt.

1311. T. Farfara L. [Sprengel, S. 374—376; H. M., Befr. S. 402; Alpenbl. S. 454, 455; Knuth, Ndfr. Ins. S. 85, 157; Kerner, Pflanzenleben II.] — Dreissig bis vierzig goldgelbe, rein männliche Scheibenblüten werden von fast 300, in mehreren

Reihen stehenden, ebenso gefärbten, rein weiblichen Randblüten umgeben, wodurch ein im Sonnenscheine zu einer Scheibe von 20—25 mm sich ausbreitendes Köpfchen entsteht, welches sich in der Nacht und bei trüber Witterung schliesst. Die männlichen Blüten haben einen Fruchtknoten, dessen Samenknospe verkümmert ist, und am Griffelgrunde einen gelben Honigring. Der Pollen wird durch die Fegehaare zur Spitze des Antherencylinders herausgekehrt.

Die weiblichen (randständigen) Blüten haben eine 3 mm lange, nektarlose Kronröhre mit einem 6—8 mm langen, schmal linealen, nach aussen gerichteten Saumlappen. Der Griffel ragt 2—3 mm weit hervor und teilt sich am Ende in zwei etwa $^1/_2$ mm lange, an der Innenseite papillöse Äste. Die Narben der Randblüten sind erheblich eher entwickelt, als der Pollen aus den männlichen Blüten hervorgefegt wird; es findet daher bei hinreichendem Insektenbesuche stets Kreuzung getrennter Stöcke statt. Spontane Selbstbestäubung ist wegen der Eingeschlechtigkeit der Blüten natürlich ausgeschlossen. Nach Kerner tritt aber spontane Fremdbestäubung geitonogam ein, wenn die randständigen Zungenblüten sich nachmittags um 5—6 Uhr schliessen. Dabei krümmen sie sich so über die Scheibenblüten, dass eine Berührung mit den herausgefegten Pollenmassen der männlichen Blüten erfolgt. Dieser Blütenstaub haftet dann an den Zungenblüten und gleitet am anderen Morgen, wenn der Blütenstand sich wieder öffnet, zu den belegungsfähigen Narben hinab. — Pollen, nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38), goldgelb, rundlich bis elliptisch, etwa 44 μ lang und 37 μ breit, dicht igelstachelig.

Nach Burkill (Spring Flowers in Journ. of Bot. 1897) enthalten die Köpfchen der Pflanzen an den Klippen der Yorkshire-Küste ungefähr 200 bis 300 weibliche und etwa 40 männliche Blüten bei einem Durchmesser von 20—36 mm, während die an den Abhängen des Meeres wachsenden bis auf 15 mm Durchmesser herabsinken. Während der Blütezeit verlängert sich die Röhre der Scheibenblüten um 1 mm; gleichzeitig wachsen die Zungenblüten und auch der Blütenboden verbreitert sich. Es wird daher das Köpfchen etwas augenfälliger, wenn es von dem ersten zum letzten Stadium übergeht. Werden die Köpfchen älter und hört das Wachstum der Blumenkronen auf, so verliert sich auch allmählich die Möglichkeit, die Blüten während der Nacht zu schliessen, was bekanntlich auf einem ungleichmässigen Wachstum der Zungenblüten beruht. Daher sind die weiblichen Blüten besser gegen die Einflüsse der Witterung geschützt als die männlichen. Nach der Befruchtung der weiblichen Blüten behalten diese ihr frisches Aussehen bei, und erst, wenn die männlichen Blüten, welche sich erst lange nach der weiblichen öffnen, ihren Pollen entleert haben, werden die Köpfchen unansehnlich.

Als Besucher sah ich bei Kiel die Honigbiene, sgd. u. psd., sehr häufig; H. Müller beobachtete dieselbe in Westfalen, ferner noch einige Bienen (Anthrena fulvicrus K. ♀, sgd.; A. gwynana K. ♀. sgd. u. pfd.; A. parvula K. ♀, ebenso), einzelne Fliegen (Bombylius major L., sgd.; Eristalis tenax L., pfd.) und Meligethes, pfd., zahlreich. In den Alpen beobachtete dieser Forscher 21 Fliegen, 3 Bienen, eine Ameise, 2 Falter.

Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen Anthrena tibialis K. und A. ruficrus Nyl., als Besucher; Alfken und Höppner (Hö) bei Bremen: A. Diptera: a) *Conopidae*:

1. Myopa spec. b) *Muscidae*: 2. Anthomyia spec.; 3. Lucilia caesar L., sgd. u. psd.; 4. Musca domestica L.; 5. Pollenia vespillo F., hfg., sgd. c) *Syrphidae*: 6. Cheilosia spec.; 7. Eristalis tenax L., s. hfg., sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 8. Anthrena albicans Müll. ♂, n. slt.; sgd.; 9. A. albicrus K. ♂. slt., sgd.; 10. A. apicata Sm. ♂ ♀. (Hö); 11. A. clarkella K. ♀, n. slt., sgd.; 12. A. flavipes Pz. ♀, mehrfach, sgd. u. pfd. ♂, hfg., sgd.; 13. A. gwynana K., n. slt., ♀ sgd. und psd., ♂ sgd.; 14. A. lapponica Zett. ♂; 15. A. morawitzi Ths. ♀ ♂, sgd. (Hö).; 16. A. nigroaenea K. ♀ ♂ (Hö); 17. A. parvula K., hfg., ♀ sgd. u. psd., ♂ sgd.; 18. A. praecox Scop. ♀ ♂; 19. A. rufitarsis Zett. ♀ ♂; 20. A. thoracica F., slt., ♀ sgd. u. psd., ♂, sgd.; 21. A. tibialis K. ♂ (Hö); 22. A. tibialis K. ♀, slt, 23. A. varians K. ♀ ♂, slt.; 24. Apis mellifica L. ☿, s. hfg., sgd. u. pfd.; 25. Bombus agrorum F. ♀ (Hö); 26. B. jonellus K. ♀, mehrfach; 27. B. terrester L. ♀, mehrfach; 28. Nomada bifida Ths. ♂, einzeln; 29. N. borealis Zett. ♀ ♂, n. slt., sgd.; 30. N. fabriciana L. ♀, einmal, sgd. ♂, mehrfach, sgd.; 31. N. flavoguttata K. var. höppneri Alfken ♀ ♂. b) *Sphegidae*: 32. Ammophila sabulosa L. ♂, hfg. sgd.; 33. A. hirsuta Scop. ♀ ♂, sgd. C. Lepidoptera: a) *Nymphalidae*: 34. Vanessa antiopa L., sgd. (Hö); 35. V. io L., hfg., sgd.; 36. V. urticae L., hfg., sgd. b) *Pieridae*: 37. Rhodocera rhamni L., mehrfach, sgd. Mac Leod sah in Flandern Apis, 1 kurzrüsselige Biene, 3 Fliegen (Bot. Jaarb. VI. S. 373), Friese bei Fiume Anthrena taraxaci Gir.

Nach Schneider (Tromsø Museum Aarshefter 1894) sind im arktischen Norwegen Bombus hypnorum L. und B. terrester L. als Besucher beobachtet.

Burkill (Fert of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire:

A. Araneida: 1. Xysticus pini Hahn, häufig auf der Lauer nach Fliegen liegend. B. Coleoptera: 2. Meligethes picipes Sturm, pfd.; 3. Omalium florale Payk.; 4. Thyamis fuscicollis Foudr. C. Diptera: a) *Muscidae*: 5. Calliphora (Onesia) cognata Mg.; 6. C. erythrocephala Mg., sgd.; 7. C. (Onesia) sepulcralis Mg., sgd.; 8. C. vomitoria L., sgd.; 9. Actora aestuum Mg., pfd.; 10. Coelopa sp.; 11. Ephydra sp.; 12. Helomyza sp., sgd. u. pfd.; 13. Hylemyia sp.; 14. Lasiops sp., sgd.; 15. Lucilia cornicina F. sgd. u. pfd.; 16. Phorbia sp.; 17. Pollenia rudis F.; 18. Scatophaga stercoraria L., sgd. u. pfd.; 19. Sepsis nigripes Mg., sgd. u. pfd. b) *Phoridae*: 20. Phora sp. c) *Syrphidae*: 21. Eristalis horticola Deg.; 22. E. pertinax Scop., sgd. u. pfd.; 23. Melanostoma quadrimaculata Verral, sgd.; 24. Platycheirus sp.; 25. Syrphus lasiophthalmus Ztt.; 26. S. maculatus Zett. d) *Sipulidae*: 27. Cecidomyia sp. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 28. Anthrena clarkella K. ♀ ♂, sgd.; 29. A. gwynana K. ♀ ♂; 30. A. nigroaenea K. ♀ ♂; 31. Apis mellifica L., sgd. u. psd.; 32. Bombus agrorum F., sgd.; 33. B. terrester L., sgd. b) *Formicidae*: 34. Formica fusca L. c) *Ichneumonidae*: 35. Ichneumon sp., sgd. E. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 36. Vanessa urticae L., sgd. F. Tysanoptera: 37. Thrips sp.

316. Petasites Tourn.

Diöcisch-polygamisch. Männliche Blüten mit glockenförmigem, regelmässig fünfzähnigem Saume; weibliche fadenförmig, mit schief abgeschnittenem Saume. Griffel besonders an den männlichen Blüten aussen mit Fegehaaren, an den weiblichen Blüten innen mit Papillen. Kerner hebt hervor, dass die verschiedengeschlechtigen Stöcke auch eine verschiedene Tracht haben. Der eine Stock besitzt zahlreiche scheinzwitterige Pollenblüten auf der Scheibe und eine geringe Anzahl Fruchtblüten auf dem Strahl; bei dem anderen Stock ist es umgekehrt.

1312. P. officinalis Moench. (P. vulgaris Desf.; Tussilago Petasites L., die sog. zweigeschlechtige Pflanze; T. hybrida L., die weibliche Pflanze). [Hildebrand, Comp. S. 35—40, Taf. IV., Fig. 1—19;

Kirchner, Flora S. 690; Kerner, Pflanzenleben II.; H. M., Weit. Beob. III. S. 92; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 411; Knuth, Bijdragen; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die Blüten sind trübpurpurfarbig, selten blassrosa bis fast weiss. Die Pflanze tritt in 2 im Aussehen völlig von einander verschiedenen Stöcken auf. Die einen haben, nach Kerner, zahlreiche scheinzwitterige männliche Scheibenblüten und eine geringere Anzahl rein weiblicher Randblüten; bei der anderen Stockform ist es umgekehrt. Die männlichen Stöcke haben kleinere Blütenstengel und einen gedrängten Blütenstand; die 22 bis 38 Blüten ihrer Köpfchen sind nach Kirchner, alle unter einander gleich und nektarhaltig, oder es befinden sich bis zu 3 Zwitterblüten unter ihnen; im Fruchtknoten ist die Samenknospe meist verkümmert; der Griffel hat unter den Ästen eine keulige, etwas flach gedrückte Verdickung, die mit Fegehaaren besetzt ist, seine beiden Äste biegen sich wenig auseinander, sind aussen mit kurzen Fegehaaren besetzt, innen ohne Narbenpapillen. Die Krone der männlichen Blüten ist unten röhrig und bildet oben ein Glöckchen mit 5 zurückgeschlagenen Zipfeln.

Die weiblichen Pflanzen, fährt Kirchner fort, zeigen einen höheren, aber weniger dichten Blütenstand. Ihr Köpfchen enthält etwa 140 Blüten, von denen 1—3 mittelständige männlich sind. Die weiblichen Blüten sind ohne eine Spur von Staubblättern und nektarlos; ihre Krone besteht aus einer langen, engen Röhre, die in eine schmälere und eine breitere Lippe übergeht. Der Griffel ist fadenförmig, glatt, seine beiden Äste auf der Aussenseite mit nur kurzen Haaren besetzt, auf der Innenseite mit Narbenpapillen. Die 1—3 mittelständigen männlichen Blüten dieser Stöcke haben einen schwach oder garnicht verdickten, mit Fegehaaren besetzten Griffel mit 2 Ästen. Der Nektarring sondert reichlich Honig ab, die Antheren sind verkümmert und pollenlos. Burkill (Fert. of Spring Flowers in Journ. of Bot. 1897) bemerkte an der Yorkshire-Küste nur männliche Blütenstände. — Auch in Brandenburg bei Neu-Ruppin kommt, nach Warnstorf, Petasites officinalis Mnch. nur in der Form mit lauter scheinzwitterigen, unfruchtbaren Pollenblüten vor, deren weit hervortretende, mit Fegepapillen dicht besetzte und geschlossen bleibende Narbenäste nur den Zweck haben, die Pollenmassen aus dem Antherencylinder zu fegen. Es tritt daher Petasites officinalis hier nicht mit zweierlei Stöcken — aussen scheinzwitterige Pollenblüten, innen Frucht tblüten oder aussen Fruchtblüten innen scheinzwitterige Pollenblüten — auf, sondern in 3 verschiedenen Blütenformen. — Pollenweiss, rundlich bis elliptisch, bis 37 μ lang und 31 μ breit, igelstachelig und darum an den Papillen der Narbe lange haftend.

Als Besucher von Tussilago Petasites L. sah ich bei Kiel die Honigbiene; Warnstorf bei Ruppin gleichfalls.

Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen Bombus terrester L. als Besucher; Alfken bei Bremen: 1. Bombus lucorum L. ♀; 2. B. pratorum L. ♀.

Mac Leod beobachtete an P. officinalis Mnch. in Belgien Bienen (5), Falter (3) und kleine Fliegen.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an P. officinalis an der Küste von Yorkshire: A. Diptera: *Syrphidae:* 1. Chironomus sp. B. Hemiptera: 2. Heterocordylus sp. C. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthrena gwynana K. ♀; 4. Bombus terrester L., sgd.

1313. P. albus Gaertner. (T u s s i l a g o a l b a L., die zweigeschlechtige Pflanze; T. r a m o s a H o p p e, die weibliche Pflanze). [H. M., Alpenblumen S. 455—459.] — Die Pflanze ist zweihäusig mit viererlei Blütenformen: In den Blütenkörbchen der w e i b l i c h e n S t ö c k e finden sich: 1. Honigblüten, 2. nicht Honig absondernde Geschlechtsblüten. In den Blütenkörbchen der

Fig. 194. P e t a s i t e s a l b u s G a e r t n e r. (Nach H e r m. M ü l l e r.)

A. Geschlechtsblüte des weiblichen Köpfchens (*ov* zerdrückter Fruchtknoten mit hervortretendem Samenknöspchen). *A'* Oberster Teil einer Blumenkrone. *B.* Honigblüte des weiblichen Köpfchens. *C.* Dieselbe, der Länge nach gespalten. *D.* Geschlechts- und Honigblüte des männlichen Köpfchens. *E.* Ein Stück eines Griffelastes dieser Blüte. *F.* Rückfallblüte des männlichen Köpfchens. (*A.—D. F.* 7 : 1; *E.* 80 : 1.)

m ä n n l i c h e n S t ö c k e sind häufig nur solche Blüten vorhanden, welche sowohl Nektar absondern, als auch Pollen besitzen, doch kommen vielleicht ebenso häufig solche Körbchen vor, welche neben diesen Geschlechts- und Honigblüten 1 oder 2 Blüten enthalten, welche weder Nektar noch Pollen hervorbringen.

Als B e s u c h e r beobachtete H. M ü l l e r in den Alpen Fliegen (6 Arten), Falter (nur 2 Arten, aber sehr zahlreiche Individuen), Käfer (2).

1314. P. fragrans Presl.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia cornicina F.; 2. Onesia cognata Mg., pfd.; 3. O. sepulcralis Mg., pfd. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis pertinax Scop.; 5. Melanostoma quadrimaculata Verral als Besucher.

1315. P. frigida Fries. Nach Lindman ist die Diöcie dieser nordischen Art auf dem Dovrefjeld in geringerem Grade ausgeprägt als bei den vorigen. In den männlichen Köpfchen sind die Randblüten rein weiblich; aus den grossen, aber wenig zahlreichen männlichen Blüten ragt die rötliche Narbe hervor, welche nicht nur die Aufgabe hat, den Pollen hervorzufegen, sondern auch als Schauapparat dient. Die weiblichen Köpfchen sind kleiner als die männlichen; ihre Scheibenblüten haben rudimentäre Staubblätter, ihre Randblüten sind rein weiblich. Nach Ekstam beträgt auf Nowaja Semlja der Körbchendurchmesser etwa 10 mm. Die geruchlosen Blüten wurden dort von einer mittelgrossen Fliege besucht.

b) Asteroideae Lessing. Griffelschenkel linealisch, spitz, auswendig fast flach, sonst wie vorige.

317. Aster L.

Strahlblüten einreihig, weiblich, meist anders gefärbt als die gelben Scheibenblüten. Griffeläste verbreitert, oberwärts mit Fegezacken besetzt, an den Seiten und innen mit Narbenpapillen, in den zweigeschlechtigen Blüten mit den Spitzen fast immer zusammenneigend.

Nach Kerner kommen die Griffeläste der Randblüten mit den vorgeschobenen Pollenmassen der Scheibenblüten in Berührung. In letzteren findet nach demselben durch Verschränkung der Griffeläste spontane Selbstbestäubung statt. Letzteres habe ich nie beobachtet.

1316. A. alpinus L. [H. M., Alpenblumen S. 447, 448; Kerner, Pflanzenleben II.; Loew, Bl. Flor. S. 397; Knuth, Bijdragen.] — Gynomonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Die 50—150 gelben Scheibenblüten werden von 24—40 violetten Strahlblüten umgeben, so dass das eine den Stengel krönende Köpfchen einen Durchmesser von 32—45 mm erhält. Aus den Randblüten ragt der Griffel mit 2 sich auseinanderspreizenden Ästen 2—3 mm weit hervor. Aus den Glöckchen der Scheibenblüten tritt anfangs Pollen, dann die oben zusammenneigenden Griffeläste hervor. — Nach Kerner sind die Narben der weiblichen Blüten mehrere Tage vor dem Hervortreten des Pollens aus den benachbarten Zwitterblüten entwickelt.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen Käfer (2), Bienen (2), Falter (36), Fliegen (9).

Ich sah im Juli 1878 bei Andermatt 3 Schwebfliegen (Eristalis tenax L., Helophilus trivittatus F., Melanostoma mellina L., sgd. und pfd.), sowie zahlreiche Falter.

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 58): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Cheilosia caerulescens Mg. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Lycaena sp.

1317. A. Tripolium L. [Knuth, Nordfries. Inseln S. 86, 87, 157; Weit. Beob. S. 235; Mac Leod, Bot. Centralbbl. Bd. 29.] — Zwanzig bis

dreissig hellviolette, weibliche Randblüten mit etwa 11 mm langer und $2^1/_2$ mm breiter Zunge umgeben die ebenso zahlreichen, gelben, röhrenförmigen, zweigeschlechtigen Scheibenblüten; das ganze Köpfchen hat einen Durchmesser von etwa 20 mm. Durch die entgegengesetzte Färbung der Rand- und Scheibenblüten und die Zusammenhäufung zahlreicher Köpfchen wird die Pflanze sehr augenfällig. Die Krone der Scheibenblüten ist unten auf eine Strecke von 4 mm

Fig. 195. **Aster Tripolium L.** (Nach der Natur.)

1. Blüte im ersten (männlichen) Zustande: Der Pollen dringt zur Spitze des Antherencylinders hervor; die Kronzipfel sind ausgebreitet. *2.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande: Der an der Spitze mit Fegezacken versehene und unter diesen papillöse Griffel ragt aus der Blüte hervor; der Staubbeutelcylinder hat sich in die Blumenkrone zurückgezogen, deren Zipfel jetzt emporgeschlagen sind. *3.* Stark vergrösserte Griffelspitze einer Blüte im weiblichen Zustande: oben Fegezacken, unten Narbenpapillen. *4.* Ein Griffelast von aussen: oben und in der Mitte Fegezacken, unterwärts an den Seiten Papillen. *5.* Derselbe von innen.

stielartig zusammengezogen und oberwärts zu einem 2 mm langen Glöckchen erweitert. Der Pollen wird durch die zusammenschliessenden, rhombischen, mit schräg aufwärts gerichteten Fegezacken versehenen Griffelspitzen herausgekehrt. Ist die Staubbeutelröhre leer, so treten die unterhalb der Fegehaare in einer Längsleiste des Aussenrandes und auf der Innenseite papillösen, oben geschlossen bleibenden Narbenäste 2 mm weit aus dem Antherencylinder hervor und überragen so den ganzen Blütenstand. Besuchende Insekten werden daher im ersten Blütenzustande ihre Unterseite mit Pollen behaften, den sie beim Besuche eines im zweiten Zustande befindlichen Köpfchens auf die Narben bringen. Spontane Selbstbestäubung ist bei ausbleibendem Insektenbesuche möglich, da immer etwas Pollen zwischen den Griffelästen haften bleibt.

Nach der Befruchtung werden die Scheibenblüten missfarbig orange, schliesslich braun. Hin und wieder treten auch strahllose Köpfchen auf; diese besitzen, nach **Mac Leod**, 10 etwas grössere Scheibenblüten.

Als **Besucher** sah **Mac Leod** in Belgien Apis und kleinere Bienen.

Ich beobachtete bei Kiel (Nordfr. Ins. S. 157.; Weit. Beob. S. 235):

A. **Diptera**: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp. ♀; 2. Aricia obscurata Mg.; 3. Dolichopus sp. ♀; 4. D. sp. ♂; 5. Lucilia caesar L.; 6. L. sp.; 7. Musca corvina F.; 8. Platycephala planifrons Fabr.; 9. Pollenia rudis F.; 10. Scatophaga litorea Fall.; 11. S. merdaria Fabr.; 12. S. stercoraria L.; 13. Siphona cristata Fabr.; 14. Winzige Musciden. Sämtl. sgd. b) *Syrphidae*: 15. Melithreptus taeniatus Mg. ♀; 16. Syrphus

corollae F. ♀. Beide sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 17. Apis mellifica L. ☿; 18. Bombus lapidarius L. Beide sgd. und psd.

Leege sah auf Juist die Noctuide: Hydroecia nictitans Bkh.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 90) wurden 5 Hummeln, 6 Schwebfliegen, 12 Musciden, 1 Falter und Meligethes als Besucher beobachtet.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes aeneus F., häufig, sgd. und pfd. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia radicum L., häufig, sgd. und pfd.; 3. A. sp., sgd.; 4. Hyetodesia incana W., sgd. und pfd.; 5. Lucilia cornicina F., sgd.; 6. Onesia sepulcralis Mg., sgd.; 7. Scatophaga stercoraria L., häufig, sgd.; 8. Tephritis vespertina Lw., sgd. b) *Syrphidae*: 9. Eristalis aeneus Scop., häufig, sgd.; 10. E. horticola Deg., sgd.; 11. E. tenax L., häufig, sgd.; 12. Platycheirus manicatus Mg., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 13. Apis mellifica L., sgd.; 14. Bombus agrorum L., sgd.; 15. B. lapidarius L., sgd.; 16. B. pratorum L., sgd.; 17. B. terrester L., sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 18. Polyommatus phlaeas L.

1318. A. Amellus L. [H. M., Befr. S. 402; Kirchner, Beitr. S. 63, 64; Loew, Bl. Flor. S. 258.] — Die vanilleduftenden Blüten bilden Köpfchen von etwa 35 mm Durchmesser, welche, nach Kirchner, aus 20 lila gefärbten, weiblichen Strahlblüten und doppelt so viel goldgelben, zweigeschlechtigen Scheibenblüten bestehen. Erstere haben eine 2 mm lange Röhre und eine etwa 13 mm lange Zunge, ihr blau gefärbter Griffel breitet seine beiden Äste auseinander. Die Scheibenblüten bestehen aus einer $2^1/_2$—3 mm langen Röhre und einem 3 mm langen Glöckchen. Der Griffel wächst etwa 3 mm weit über letzterem aus der Antherenröhre hervor. Seine Narbenschenkel sind derartig gebogen, dass sie mit der konkaven und papillösen Seite sich einander zuwenden und an der Spitze berühren; später krümmt sich ihre Aussenseite noch stärker, so dass sie sich an einander vorbeibiegen.

Als Besucher beobachtete H. Müller in Thüringen eine Schwebfliege (Eristalis arbustorum L., pfd.).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Echinomyia fera L. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis arbustorum L.; 4. E. nemorum L.; 5. Syrphus corollae F. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 6. Halictus cylindricus F. ♀, sgd. b) *Sphegidae*: 7. Ammophila sabulosa L. c) *Vespidae*: 8. Vespa germanica F. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 9. Pieris brassicae L., sgd.; sowie daselbst an der var. Bessarabicus DC.: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Sepsis annulipes Mg., auf einer Randblüte sitzend. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis nemorum L.; 3. Helophilus floreus L.; 4. Syritta pipiens L.; 5. Syrphus ribesii L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 6. Bombus terrester L. ♀, sgd. b) *Vespidae*: 7. Vespa germanica F. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 8. Epinephele janira L., sgd.; 9. Vanessa urticae L., sgd.

1319. A. novae Angliae Aiton. [Knuth, Herbstbeob.]. —

Der $1^1/_2$ m hoch werdende, ästige Stengel trägt zahlreiche, schwach duftende Blütenköpfe von $3^1/_2$ cm Durchmesser, wovon $^1/_3$ auf die etwa 100 gelben Scheibenblüten und der Rest auf den meist mehrreihigen Kreis der 80—90 blauen Randblüten kommt. Letztere sind ungefähr 2 cm lang und $1^1/_2$ mm breit. Abends und beim Regenwetter schliessen die Randblüten so zusammen, dass die Scheibenblüten bedeckt sind. Die Blüten-Einrichtung ist dieselbe wie bei den übrigen Aster-Arten: Die herauswachsenden Narbenspitzen fegen mittelst kleiner Zacken

den Pollen aus dem Staubbeutelcylinder heraus und strecken sich später so weit hervor, dass die papillöse Stelle frei wird. — Diese Art ist unter den von mir beobachteten Astern die am spätesten blühende: noch am 16. Oktober 1891 fanden sich ausser völlig abgeblühten noch zahlreiche Blütenköpfe im Knospenzustande. An diesem Tage fanden sich auch noch alle unten mitgeteilten Besucher, sämtlich auf der Unterseite dicht mit Pollen bedeckt, auf den Blüten, nämlich:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L., sehr häufig (einzeln noch am 23. Oktober); 2. Bombus lapidarius L.; 3. B. terrester L.; 4. B. sp. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Vanessa io L; 6. V. atalanta L.; 7. Argynnis sp. Sämtl. sgd. C. Diptera: *Syrphidae*: 8. Eristalis tenax L., sehr häufig (einzeln noch am 23. Oktober); 9. E. arbustorum L.; 10. Helophilus pendulus L.; 11. Syritta pipiens L. b) *Muscidae*: 12. Onesia sepulcralis Mg.; 13. Sarcophaga sp.; 14. Lucilia cornicina F., häufig; 15. Scatophaga stercoraria L., häufig (einzeln noch am 23. Oktober); 16. S. merdaria L.; 17. Calliphora erythrocephala Mg.; 18. Pollenia rudis F. Sämtl. sgd. und pfd.

1320. A. chinensis L. (Callistephus chinensis Nees) stimmt in der Blüteneinrichtung mit den vorigen gleichfalls im wesentlichen überein.

Als Besucher sah H. Müller (Befr. S. 402) eine saugende Biene (Coelioxys simplex Nyl. ♀), einen Tagfalter (Vanessa urticae L, sgd.) und 2 Schwebfliegen (Eristalis arbustorum L. und E. nemorum L., sgd. u. pfd.).

Schletterer und Dalla Torre geben für Tirol die Kegelbiene Coelioxys elongata Lep. ♀ als Besucher an.

Macchiati (N. G. J. B. 1884) machte in Sardinien, Calabrien und Piemont folgende merkwürdige Beobachtung: Vor dem Aufblühen der Köpfchen lebt an den Blütenzweigen häufig eine Blattlaus, Aphis capsellae Kaltenbach, welche von vielen Ameisen beleckt wird. Wenn die Pflanze im Herbste aufblüht, entsteht gleichzeitig eine neue Generation von Blattläusen, nämlich die geflügelten Weibchen, welche sich in die geöffneten Blütenköpfchen begeben. Dahin können ihnen die Ameisen nicht folgen, weil sie an den klebrigen Hüllblättchen der Köpfchen ein unübersteigliches Hindernis finden. Dies ist insofern für die Bestäubung von Bedeutung, weil die Ameisen die Kreuzungsvermittler verscheuchen würden, während die Blattläuse mit ihrer Honigabsonderung ein Lockmittel für dieselben sind, gleichsam „lebendige Nektarien" vorstellen. (B. Jb. 1884. I. S. 663—664.)

1321. A. salicifolius Scholler (A. salignus Willdenow). [Knuth, Herbstbeob.] —

Der hohe, sehr ästige Stengel mit zahlreichen Blütenköpfen macht die Pflanze weither sichtbar und lockt eine so grosse Anzahl von Insektenarten an, wie kaum noch eine andere Herbstpflanze. Die Einzelköpfchen bestehen aus 20 bis 30 15 mm langen Randblüten mit blauer, 10 mm langer und 2 mm breiter Zunge und 30 bis 40 gelben, 9 mm langen Scheibenblüten, und zwar kommen hiervon 2 mm auf den Fruchtknoten, 4 mm auf den zusammengezogenen Teil der Blumenkronröhre, 2 mm auf das honigbergende Glöckchen mit $^1/_2$ mm Durchmesser und endlich 1 mm auf die Blumenkronzipfel. Die Blüteneinrichtung entspricht ganz derjenigen von Aster Tripolium L. und A. Amellus L., nur dass der Durchmesser des Glöckchens ein grösserer ist und daher der Honig auch Insekten mit stärkerem Rüssel oder dickerer Zunge bequem zugänglich ist. Nach Ludwig (Bot. Jb. 1886. I. S. 806) nehmen die Scheibenblüten der älteren Köpfchen eine lebhaft rote Farbe an; ebenso diejenigen von A. parviflorus Nees.

Als Besucher beobachtete ich: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.;

2. Calliphora vomitoria L.; 3. Lucilia caesar L.; 4. L. cornicina F.; 5. Pollenia vespillo F.; 6. Sepsis cynipsea L. Sämtl. sgd. b) *Syrphidae*: 7. Eristalis arbustorum L.; 8. E. nemorum L.; 9. Helophilus floreus L.; 10. H. pendulus L.; 11. Melanostoma gracilis Mg. Sämtl. sgd. und pfd. B. Hymenoptera: 12. Bombus terrester L., sgd. C. Lepidoptera: 13. Vanessa io L., sgd. — Loew beobachtete im bot. Garten zu Berlin eine Schwebfliege (Helophilus pendulus L. ♀ ♂).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an Aster-, Biotia- und Galatella-Arten folgende Blütenbesucher:

1322. A. abbreviatus N. E.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Echinomyia fera L.; 3. Sarcophaga carnaria L. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis nemorum L.; 5. Syritta pipiens L.; 6. Syrphus ribesii L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Apis mellifica L. ☿, sgd. u. pfd.;

1323. A. azureus Lindl.:

Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis aeneus Scop.; 3. E. nemorum L.; 4. Syritta pipiens L.;

1324. A. brumalis N. E.:

Eine Apide (Halictus leucozonius Schrk. ♂, sgd.);

1325. A. concinnus W.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Echinomyia fera L. b) *Syrphidae*: 3 Eristalis aeneus Scop.; 4. E. tenax L.; 5. Melanostoma mellina L.; 6. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 7. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd. b) *Sphegidae*: 8. Ammophila sabulosa L.;

1326. A. floribundus W.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis arbustorum L.; 3. E. nemorum L.; 4. E. tenax L.; 5. Syritta pipiens L.; 6. Syrphus luniger Mg. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 7. Pieris brassicae L., sgd.;

1327. A. laevis L.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Echinomyia fera L.; 2. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis arbustorum L.; 4. E. nemorum L.; 5. Helophilus floreus L. B. Hymenoptera: *Sphegidae*: 6. Oxybelus uniglumis L.;

1328. A. lanceolatus W.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L.; 2. E. nemorum L.; 3. E. tenax L.; 4. Syrphus ribesii L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Prosopis communis Nyl. ♀, sgd.;

1329. A. Lindleyanus Torr. et Gr.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Echinomyia fera L.; 2. Pyrellia cadaverina L.; 3. Sarcophaga carnaria L. b) *Stratiomydae*: 4. Chrysomyia formosa Scop. c) *Syrphidae*: 5. Eristalis arbustorum L.; 6. E. nemorum L.; 7. E. tenax L.; 8. Helophilus floreus L.; 9. H. pendulus L.; 10. H. trivittatus F.; 11. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 12. Halictus rubicundus Chr. ♂, sgd. b) *Vespidae*: 13. Vespa crabro L. ☿. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 14. Pieris brassicae L., sgd.;

1330. A. Novi Belgii L.:

Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp. b) *Syrphidae*: 2. Syritta pipiens L.;

1331. A. paniculatus Ait.:

Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Echinomyia fera L. b) *Syrphidae*: 3. Syritta pipiens L.;

1332. A. paniculatus Ait. var. pubescens:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Pyrellia cadaverina L.; 2. Sarcophaga carnaria L. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis nemorum L.; 4. Syrphus ribesii L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 5. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 6. Bombus terrester L. ♂, sgd. b) *Sphegidae*: 7. Ammophila sabulosa L. c) *Vespidae*: 8. Vespa crabro L. ☿;

1333. A. phlogifolius Mühlb.:

Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L.; 2. Syritta pipiens L.;

1334. A. prenanthoides Mühlbg.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Melithreptus menthastri L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Halictus cylindricus F. ♂, sgd. b) *Vespidae*: 3. Vespa germanica F.;

1335. A. sagittifolius W.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Calliphora vomitoria L.; 3. Lucilia caesar L.; 4. Sarcophaga carnaria L. b) *Syrphidae*: 5. Eristalis aeneus Scop.; 6. E. nemorum L.; 7. E. tenax L.; 8. Helophilus floreus L.; 9. Melithreptus scriptus L.; 10. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 11. Apis mellifica L. ☿; 12. Bombus terrester L. ☿, sgd.; 13. Sphecodes gibbus L. ♀, sgd. b) *Sphegidae*: 14. Ammophila sabulosa L.;

1336. A. sparsiflorus Mch.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Echinomyia fera L.; 3. Sarcophaga carnaria L. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis aeneus Scop.; 5. E. nemorum L.; 6. Helophilus floreus L.; 7. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 8. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 9. Bombus terrester L. ☿, sgd.; 10. Halictus sexnotatus K. ♀, sgd.;

1337. A. squarrulosus N. E.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Echinomyia fera L. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis arbustorum L.; 3. Helophilus floreus L. B. Hymenoptera: *Vespidae*: 4. Odynerus parietum L. ♀ ♂. Ferner daselbst an

1338. Biotia commixta DC.:

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Echinomyia fera L.; 3. Lucilia caesar L.; 4. Pyrellia cadaverina L. b) *Syrphidae*: 5. Eristalis arbustorum L.; 6. E. nemorum L.; 7. Helophilus floreus L.; 8. Syritta pipiens L.; 9. Syrphus ribesii L.;

1339. B. corymbosa DC.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Echinomyia fera L.; 2. Pyrellia cadaverina L. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis arbustorum L.; 4. E. nemorum L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 5. Halictus cylindricus F. ♂, sgd. b) *Sphegidae*: 6. Ammophila sabulosa L. c) *Vespidae*: 7. Vespa crabro L. ☿;

1340. B. macrophylla DC.:

A. Diptera: *Muscidae*: 1. Echinomyia fera L. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Polyommatus phlaeas L., sgd.;

1341. B. Schreberi DC.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Echinomyia fera L. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis nemorum L.; 3. E. tenax L. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Pieris brassicae L., sgd.; 5. Vanessa urticae L., sgd. Ferner daselbst an

1342. Galatella dracunculoides N. E.:

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis aeneus Scop.; 2. E. nemorum L.; 3. Helophilus trivittatus F.;

1343. G. hyssopifolia L.:

A. Diptera: *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Prosopis communis Nyl. ♀, sgd. b) *Sphegidae*: 4. Ammophila sabulosa L.; 5. Oxybelus quattuordecimnotatus Jur. ♂; 6. O. uniglumis L. ♂;

1344. G. punctata Lindl.:

A. Hemiptera: 1. Aphanus lynceus F.; 2. Eurydema oleraceum L. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Pieris brassicae L., sgd.

318. Chrysocoma L.

Strahlblüten geschlechtslos oder fehlend, sonst wie vorige.

1345. Ch. Linosyris L. (Aster Linosyris Bernhardi, Linosyris vulgaris Cassini, Galatella Lin. Rchb. fil.). Die goldgelben Blüten des zu flachen Ständen vereinigten Köpfchens sind, nach Herm. Müller (Befr. S. 400), sämtlich unter einander gleich. Sie sind wieder protandrisch. Die im ersten (männlichen) Zustande befindlichen Blüten breiten ihre Zipfel auseinander und sind daher augenfälliger, als die im zweiten (weiblichen) Zustande befindlichen, deren Kronzipfel aufgerichtet sind. Die $1^1/_2$ mm langen Griffeläste sind an den Aussenrändern bis etwas über die Mitte mit je einer Leiste von Narbenpapillen besetzt, die darüber befindlichen Teile der Griffeläste verbreitern sich und sind an der Aussenseite und den Rändern dicht mit Fegehaaren bedeckt. Ihre Spitzen breiten sich nicht auseinander, sondern bleiben andauernd zusammengeneigt, doch biegen sich, wie bei Aster, die mittleren Teile der Griffeläste auseinander. Besuchende Insekten werden daher auf den im ersten Stadium befindlichen Blüten ihre Unterseite mit Pollen behaften, den sie beim Besuche der im zweiten Zustande befindlichen Blüten auf die Narben bringen. Da alle Blüten eines Köpfchens sich in demselben Entwickelungsstadium befinden, so werden zahlreiche Blüten auf einmal befruchtet.

Fig. 196. Chrysocoma Linosyris L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *2.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. *n* Narbenpapillen. *p* Pollen. *f* Fegehaare. *a* Antheren. *ov* Fruchtknoten.

Als Besucher beobachtete H. Müller:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Ocyptera cylindrica F., sgd. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd., sehr häufig; 3. E. nemorum L., w. v.; 4. Syritta pipiens L., w. v. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Halictus albipes F. ♂, sehr zahlreich, sgd.; 6. H. cylindricus F. ♂, häufig, sgd.; 7. H. flavipes F. ♂, sgd.; 8. H. nitidiusculus K. ♂, in Mehrzahl, sgd. C. Lepidoptera: a) *Noctuae*: 9. Plusia gamma L., sgd. b) *Rhopalocera*: 10. Lycaena alsus W. V., sgd.; 11. Polyommatus dorilis Hfn., sgd.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: *Coccinellidae*: 1. Coccinella impustulata L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia sp.; 3. Chloria demandata F.; 4. Echinomyia fera L.; 5. Onesia sepulcralis Mg.; 6. Pyrellia cadaverina L. b) *Syrphidae*: 7. Eristalis nemorum L.; 8. E. sepulcralis L.; 9. E. tenax L.; 10. Melanostoma mellina L.; 11. Melithreptus scriptus L.; 12. Syrphus balteatus Deg.; 13. S. pyrastri L.; 14. S. ribesii L.

319. Bellidiastrum Cassini.

Strahlblüten weiss, weiblich; Scheibenblüten gelb, zweigeschlechtig. Die Griffeläste der letzteren oben meist zusammenschliessend, oben an der Innen- und Aussenseite mit Fegehaaren, unten am Aussenrande mit Papillen. Griffeläste der weiblichen Blüten ohne Fegehaare, divergierend, am Rande und an der Spitze mit Papillen.

1346. B. Michelii Cass. (Doronicum Bell. L., Arnica Bell. Villars, Aster Bell. Scopoli). [H. M., Alpenblumen S. 449, 450.] — Gynomonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Meist weit über 100 gelbe Scheibenblüten werden von 40—50 weissen Randblüten umgeben, wodurch eine Fläche von 30 und mehr mm entsteht. Die Blütenentwickelung schreitet langsam von innen nach aussen fort, so dass sich immer nur ein schmaler Ring blühender Scheibenblüten findet. Nach Kerner (Pflanzenleben II.) sind die Narben der weiblichen Blüten mehrere Tage vor dem Ausstäuben der benachbarten Zwitterblüten reif.

Als Besucher sah H. Müller Käfer (5), Fliegen (20), Bienen (2), Falter (14).

320. Bellis Tourn.

Strahlblüten weiss, einreihig, weiblich; Scheibenblüten gelb, glockenförmig, zwitterig. Griffel der letzteren kurz, breit eiförmig, auf der Aussenseite bis zur breitesten Stelle dicht mit Fegezacken besetzt, unterhalb derselben am Aussenrande jederseits mit einem kurzen Streifen Narbenpapillen. Griffel der weiblichen Blüten länglich ohne Fegezacken, Narbenpapillen zahlreicher als bei den Zwitterblüten.

1347. B. perennis L. [Sprengel, S. 377; Hildebrand, Comp. S. 23, 24, Taf. II. Fig. 11—15; H. M., Befr. S. 401, 402; Weit. Beob. III. S. 92; Knuth, Ndfr. Ins. S. 87, 157; Kerner, Pflanzenleben II.] — Gynomonöcisch. Die goldgelben, zweigeschlechtigen Scheibenblüten sind, nach Herm. Müller, nur 1—2 mm lang; die weissen, oft rot angehauchten, weiblichen Strahlblüten besitzen einen etwa 5 mm langen Saum. Der Durchmesser der Köpfchen beträgt durchschnittlich etwa 16 mm, doch kommen erheblich grössere und kleinere Köpfchen vor; auf den nordfriesischen Inseln sah ich den Durchmesser auf 10 mm und noch weniger herabsinken. Die an dem heranwachsenden Griffel der Scheibenblüten sitzenden Haare drängen den Pollen teils vor sich her, teils halten sie ihn auf sich fest und bieten ihn so der Berührung besuchender Insekten dar. Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) sind die Narben der weiblichen Blüten vor der Pollenreife der Scheibenblütchen empfängnisfähig; letztere centripetal aufblühend. Pollen blassgelb, rundlich, igelstachelig, 21—25 μ diam. messend. Nach erfolgter Befruchtung ziehen sich die Griffeläste wieder in das Blütenglöckchen zurück. Bei trüber Witterung und nachts schliessen sich die Köpfchen.

Als Besucher sah ich (Nordfr. Ins. S. 157): Apis, Schwebfliegen (4), Musciden (4), Tagfalter (1), Meligethes; auf Helgoland (Bot. Jaarb. 1896. S. 38): Diptera: a) *Muscidae*:

1. Coelopa frigida Fall.; 2. Homalomyia scalaris F. ♂; 3. Lucilia caesar L.; 4. Winzige Musciden. b) *Syrphidae*: 5. Eristalis tenax L.; in Thüringen eine Syrphide: Melithreptus sp. und eine kleine Muscide: Anthomyia sp. Sämtl. sgd.; Alfken bei Bremen: A. Diptera: *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L., s. hfg.; 2. Musca domestica L., einzeln; 3. Pollenia rudis F.; 4. P. vespillo F., selten. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthrena parvula K. ♀ ♂, hfg., sgd.; 6. Halictus morio F. ♀, sgd. und psd.; 7. H. nitidiusculus K. ♀, hfg., sgd.; 8. Nomada flavoguttata K. var. höppneri Alfken ♀ ♂, mehrfach, sgd.; 9. Sphecodes ephippius L.; 10. S. spec.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 30—31): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syritta pipiens L., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Trypetes truncorum L. ♀, psd.; Verhoeff auf Norderney: A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Hilara quadrivittata Mg. b) *Muscidae*: 2. Anthomyia sp.; 3. Onesia floralis R.-D. B. Lepidoptera: *Pieridae*: 4. Pieris brassicae L., sgd.; Krieger bei Leipzig: Halictus nitidiusculus K.

Herm. Müller beobachtete in den Alpen 4 Musciden, 2 Schwebfliegen, 2 Falter. Für Westfalen giebt dieser Forscher folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura livida L., pfd. b) *Nitidulidae*: 2 Meligethes, pfd. c) *Oedemeridae*: 3. Oedemera virescens L. d) *Phalacridae*: 4. Olibrus sp. B. Diptera: a) *Empidae*: 5. Empis livida L., sgd., sehr häufig; 6. E. opaca F., sgd. b) *Muscidae*: 7. Lucilia cornicina F., pfd., zahlreich; 8. Musca corvina F., w. v.; 9. Scatophaga merdaria F., w. v.; 10. S. stercoraria L., w. v.; 11. Zophomyia tremula Scop., pfd. c) *Syrphidae*: 12. Ascia podagrica F., pfd ; 13. Eristalis arbustorum L., pfd., sehr häufig; 14. E. pertinax Scop., w. v.; 15. E. sepulcralis L., w. v.; 16. E. tenax L., w. v.; 17. Melithreptus scriptus L., pfd.; 18. Rhingia rostrata L., pfd., sehr häufig; 19. Syritta pipiens L., w. v., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 20. Anthrena nitida Fourc. ♀, flüchtig sgd.; 21. A. parvula K. ♀, psd.; 22. Apis mellifica L. ☿, psd., in Mehrzahl; 23. Halictus albipes F. ♀, sgd.; 24. H. cylindricus F. ♀, sgd.; 25. H. minutissimus K. ♀, psd., in Mehrzahl; 26. Nomada flavoguttata K. ♂, sgd.; 27. N. lineola Pz. ♂, sgd.; 28. Osmia rufa L. ♀, sgd. und psd.; 29. Sphecodes gibbus L. ♀, sgd. b) *Formicidae*: 30. Myrmica levinodis Nyl., zu saugen versuchend. D. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 31. Coenonympha pamphilus L., sgd.; 32. Polyommatus dorilis Hfn., flüchtig sgd. b) *Tineidae*: 33. Adela violella Tr. ♂, sgd.

Schletterer beobachtete bei Pola die Apiden: 1. Anthrena carbonaria L.; 2. A. parvula K.; 3. A. thoracica F.; 4. Halictus calceatus Scop.; 5. H. malachurus K.

Als Besucher giebt Schmiedeknecht für Florenz nach Piccioli an: Anthrena florentina Magr.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 1 Biene, 1 Falter, 3 Schwebfliegen, 6 Musciden als Besucher (B. Jaarb. III. 360); in Flandern Apis, 9 Anthrena-, 6 Halictus-Arten, 4 andere kurzrüsselige Bienen, 5 Schwebfliegen, 10 Musciden, 5 Falter, 3 Käfer (B. Jaarb. V. S. 412—414); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden 1 Biene: Halictus leucozonius Schrk. ♀.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 91) wurden 1 Schwebfliege und 2 Musciden als Besucher beobachtet.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Araneida: 1. Xysticus pini Hahn, auf der Lauer liegend. B. Coleoptera: a) *Curculionidae*: 2. Apion striatum K. b) *Nitidulidae*: 3. Meligethes sp. C. Diptera: a) *Bibionidae*: 4. Dilophus albipennis Mg. b) *Muscidae*: 5. Eine Ephydride; 6. Helomyza sp.; 7. Lucilia cornicina F., sgd. und pfd.; 8. Onesia cognata Mg., sgd. und pfd.; 9. Pollenia rudis F.; 10. Scatophaga stercoraria L., sgd. und pfd.; 11. Sepsis nigripes Mg., pfd. c) *Syrphidae*: 12. Eristalis pertinax Scop., pfd.; 13. Melanostoma quadrimaculatum Verral; 14. Syrphus lasiophthalmus Zett. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 15. Anthrena clarkella K. ♂, sgd.; 16. A. gwynana K. ♀; 17. Bombus terrester L. b) *Ichneumonidae*:

18. Ichneumon sp. E. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 19. Pieris rapae L., sgd.; 20. Vanessa urticae L., sgd.

321. Stenactis Cassini.

Strahlblüten, schmal, weisslich, weiblich, zweireihig; Scheibenblüten gelb, glockenförmig, zwitterig. Griffel ähnlich wie bei Aster.

1348. St. annua Nees. (S. bellidiflora A. Br., Aster annuus L., Erigeron annuus Persoon). Gegen 100 Strahlblüten umgeben die zahlreichen Scheibenblüten und bilden, nach Kirchner (Beitr. S. 64, 65), ein Köpfchen von 15—20 mm Durchmesser. Die Zungen der Strahlblüten sind 5—6 mm lang; im Anfange des Blühens sind sie etwas nach hinten zurückgebogen, später breiten sie sich flach aus und richten sich schliesslich beim Abblühen (sowie auch abends) in die Höhe. Der Scheibendurchmesser beträgt 5—6 mm. Die Krone der Scheibenblüten ist 2½ mm lang; sie wird von dem Griffel noch um ½ mm überragt. Die Narbenschenkel bleiben bis zum Ende der Blütezeit konkav gegen einander gebogen.

1349. Diplopappus amygdalinus Torr. et Gr.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: a) *Coccinellidae*: 1. Coccinella impustulata L. b) *Curculionidae*: 2. Apion miniatum Germ. B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Anthomyia sp.; 4. Chloria demandata F.; 5. Echinomyia fera L.; 6. Graphomyia maculata Scop.; 7. Pyrellia cadaverina L. b) *Syrphidae*: 8. Eristalis nemorum L.; 9. E. tenax L.; 10. Helophilus floreus L.; 11. Syritta pipiens L.; 12. Syrphus balteatus Deg.; 13. S. corollae F.; 14. S. ribesii L. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 15. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 16. Bombus terrester L. ♀, sgd.; 17. Halictus cylindricus F. ♂, sgd; 18. Prosopis communis Nyl. ♀ ♂, sehr zahlreich, sgd.; 19. P. confusa Nyl. ♀, sgd.; 20. Sphecodes ephippius L. ♂, sgd. b) *Ichneumonidae*: 21. Foenus sp. c) *Sphegidae*: 22. Cerceris arenaria L. ♀; 23. Crabro vexillatus Pz. ♀; 24. Oxybelus bipunctatus Oliv. ♀ ♂; 25. O. quattuordecimnotatus Jur. ♂; 26. O. uniglumis L. ♀ ♂. d) *Vespidae*: 27. Eumenes coarctatus L.; 28. Odynerus parietum L. ♀ ♂; 29. O. parietum L. var. renimacula Lep. ♀; 30. O. trifasciatus F. ♀; 31. Vespa crabro L. ☿. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 32. Vanessa urticae L., sgd.

F. F. Kohl beobachtete in Tirol die Faltenwespen: Eumenes pomiformis F., E. coarctatus L.

322. Erigeron L.

Randblüten mehrreihig, weiblich, sämtlich zungenförmig oder die inneren röhrenförmig; Scheibenblüten zweigeschlechtig, röhrenförmig. Griffel an der Aussenseite der Zwitterblüten mit Fegehaaren, der weiblichen Blüten ohne solche; Narbenschenkel auch gegen Ende der Blütezeit nur klaffend, nicht zurückgerollt. Nach Kerner ist durch Verschränkung der Griffeläste und Berührung mit dem Pollen derselben Blüte später spontane Selbstbestäubung möglich.

1350. E. canadensis L. Der obere Durchmesser der nur 5 mm langen und 3 mm dicken Blütenköpfchen beträgt 3 mm. Die Krone der sehr zahlreichen weiblichen Randblüten hat, nach Kirchner (Beitr. S. 65), eine Länge von 3 mm, wovon weniger als 1 mm auf die fadenförmig schmale, weissliche, aufgerichtete Zunge kommt. Die oberwärts gelb gefärbten, 3 mm langen Scheiben-

blüten sind sämtlich zwitterig, schmal röhrenförmig. Spontane Selbstbestäubung scheint trotz der Unscheinbarkeit der Blütenköpfchen nicht zu erfolgen. (Vgl. oben die Bemerkung von Kerner).

Als Besucher beobachtete Schenck in Nassau Halictus pauxillus Schck. ♂.

1351. E. alpinus L. [H. M., Alpenblumen S. 445—447.] — Die Pflanze ist gynomonöcisch mit zwei Formen der weiblichen Blüten. Die gelbe Scheibe hat 5—7 mm Durchmesser und ist von einem Kranze schmaler, lilarötlicher Blüten mit 5 mm langen Zungen umgeben. In diesen Köpfchen finden sich drei Arten von Blüten: 1. Weibliche Randblüten, deren Zunge der Augenfälligkeit und deren Stempel der Fruchtbildung dienen. 2. Weibliche zungenlose Blüten zwischen dem Rande und der Mitte der Scheibe, welche nur der Fruchtbildung dienen. 3. Zweigeschlechtige Blüten in der Mitte des Köpfchens, welche Honig bereiten, Pollen erzeugen und mit ihren Narben der Kreuzung oder bei ausbleibendem Insektenbesuche wahrscheinlich auch der spontanen Selbstbestäubung dienen. Nach Kerner sind die Narben der weiblichen Blüten einige Tage vor dem Hervortreten des Pollens der in demselben Blütenstande befindlichen Zwitterblüten entwickelt.

Als Besucher sah H. Müller Fliegen (1) und Falter (2); Mac Leod in den Pyrenäen einen Falter (B. Jaarb. III. S. 359); auch Lindman beobachtete auf dem Dovrefjeld einen Falter als Besucher.

1352. E. acer L. Der Durchmesser der Blütenköpfchen beträgt 8 bis 10 mm. Sie zeigen, nach Kirchner (Beitr. S. 65), denselben Bau und denselben Dimorphismus der weiblichen Blüten, welchen H. Müller von E. alpinus beschrieben hat. Die 30—40 weiblichen Strahlblüten haben eine 3—4 mm lange Röhre und eine ebenso lange schmale, lilafarbige Zunge. Auf diese folgt nach der Mitte der Scheibe zu eine grosse Anzahl ebenfalls weiblicher, weisslich gefärbter, aber zungenloser Blüten. Die Mitte des Köpfchens wird von 6—12 und mehr gelben Zwitterblüten eingenommen, deren Narbenschenkel zuletzt klaffen. Nach dem Verblühen färben sich die Zwitterblüten schmutzig dunkelrot.

1353. E. uniflorus L. [H. M., Alpenblumen S. 447.] — Gynomonöcisch mit nur einer weiblichen Blütenform. Die gelbe Scheibe hat nur 3—4 mm Durchmesser; durch die weissen oder hellroten Zungen der zahlreichen Randblüten vergrössert sie sich zu einer Fläche von 8—15 mm.

Als Besucher beobachtete H. Müller Käfer (1), Fliegen (1), Hymenopteren (1) und Falter (10).

1354. E. speciosus DC. sah Loew im botanischen Garten von Eristalis arbustorum L. besucht.

1355. E. Villarsii Bell. Der Bau der Blütenköpfchen stimmt, nach Kirchner (Beitr. S. 66), welcher die Pflanze bei Zermatt untersuchte, mit denen von E. alpinus im wesentlichen überein: Etwa hundert weibliche Strahlblüten vergrössern mit ihren lilafarbigen, 3 mm langen Zungen den Durchmesser des ausgebreiteten Köpfchens auf etwa 15 mm. Auf diese folgen röhrenförmige weibliche, ein- oder mehrreihige Scheibenblüten, während die Mitte der Scheibe

von Zwitterblüten eingenommen wird, deren Zahl schwankt und selbst bis auf eine einzige reduziert sein kann.

323. Solidago L.

Griffelbau der Scheibenblüten ähnlich wie bei Chrysocoma. Nach Kerner werden die Randblüten ähnlich wie bei Aster durch die Scheibenblüten geitonogam befruchtet.

1356. S. virga aurea L. [Hildebrand, Comp. S. 22, 23, Taf. II. Fig. 7—10; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; H. M., Befr. S. 401; Knuth, Herbstbeob.; Bijdragen.] — Gynomonöcisch. Die Zungen der goldgelben weiblichen Randblüten sind 5—7 mm lang; ihre Griffeläste besitzen fast keine Fegehaare und sind an den Rändern der Innenseite mit Narbenpapillen besetzt. Der Durchmesser der Blütenkörbchen beträgt 14—19 mm. Nach Warnstorf sind die Narben der weiblichen Randblüten und die der äusseren Reihe der Zwitterblüten des Mittelfeldes fast gleichzeitig entwickelt. Bei ausbleibendem Insektenbesuche kann leicht Pollen der am oberen Teile der Narbenäste haftenden Pollenhäufchen auf die Ränder der unteren Narbenpartie gelangen und so Selbstbestäubung erfolgen. Pollenzellen gelb, rundlich bis elliptisch, grob stachelwarzig, bis 31 μ lang und 23 μ breit.

Als Besucher sah ich: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L., sgd.; 2. Musca domestica L., sgd. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis arbustorum L., pfd.; 4. E. nemorum L., pfd.; 5. E. pertinax Scop., pfd.; 6. E. tenax L., pfd.; 7. Syritta pipiens L., pfd.; 8. Syrphus sp., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 9. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 10. Bombus lapidarius L. ♀, w. v.; 11. B. terrester L. ☿, w. v. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 11. Epinephele janira L., sgd.

Herm. Müller bemerkte: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L., pfd., häufig: 2. E. nemorum L., w. v. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthrena denticulata K. ♀ ♂, psd. und sgd. (Borgstette); 4. Apis mellifica L. ♂, sgd., häufig; 5. Bombus terrester L. ♂, sgd.; 6. Psithyrus campestris L. ♂, sgd.; 7. P. rupestris L. ♂, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 8. Thecla ilicis Esp., sgd.

In den Alpen beobachtete Herm. Müller 1 Käfer, 22 Fliegen, 6 Bienen, 1 Faltenwespe, 27 Falter. (Alpenbl. S. 444, 445).

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena denticulata K. ♂; 2. A. gwynana K. ♀ (2. Generation); 3. Bombus agrorum F. ♂; 4. B. derhamellus K. ♂; 5. B. lapidarius L. ♂; 6. Halictus flavipes F. ♂; 7. H. leucozonius Schrk. ♂.

Schmiedeknecht beobachtete in Thüringen die Apiden: 1. Bombus hypnorum L. ♂; 2. B. lapidarius L. ♂; Hoffer in Steiermark Bombus lapidarius L. ♀ ☿ ♂ und B. hypnorum L. ♂; Friese in Baden die Apiden: 1. Halictus calceatus Scop. ♂, n. slt.; 2. H. flavipes F. ♂, hfg.; 3. Nomada solidaginis Pz., hfg.; Schenck in Nassau die Apiden: 1. Bombus confusus Schck. ♀ ♂; 2. Halictus calceatus Scop. ♂; 3. H. flavipes F. ♂; 4 H. rubicundus Chr. ♂; 5. H. tetrazonius Klg. ♂.

Schletterer giebt für Tirol als Besucher an die Apiden: 1. Anthrena parvula K.; 2 Bombus mastrucatus Gerst.; 3. B. terrester L.; 4. Halictus albipes F.; 5. Psithyrus campestris Pz.; 6. P. globosus Ev.; 7. P. rupestris F.; 8. P. vestalis Fourcr.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 1 Syrphide und 3 Musciden als Besucher (B. Jaarb. III. S. 359); in Flandern Apis, 3 Hummeln, 5 kurzrüsselige Bienen, 1 Schlupfwespe, 1 Grabwespe, 9 Schwebfliegen, 9 Musciden, 6 Falter (B. Jaarb. V. S. 414, 415); Lindman auf dem Dovrefjeld den Besuch von Fliegen, Hummeln und einem Falter.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 91) wurden Apis, 1 Schmarotzerhummel und mehrere Fliegen als Besucher beobachtet.

1357. S. canadensis L. [H. M., Befr. S. 401; Weit. Beob. III. S. 92; Knuth, Bijdragen.]

Als Besucher sah ich: Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd.; 2. Helophilus pendulus L., w. v.; 3. Syritta pipiens L., w. v.; Herm. Müller:

A. Coleoptera: *Phalacridae*: 1. Phalacrus corruscus Payk., einzeln. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Calliphora erythrocephala Mg.; 3. Lucilia caesar L.; 4. L. cornicina F.; 5. Musca corvina F.; 6. M. domestica L.; 7. Sarcophaga carnaria L., pfd.; 8. Zahlreiche kleinere Musciden. b) *Syrphidae*: 9. Cheilosia scutellata Fall.; 10. Eristalis arbustorum L., pfd., häufig; 11. E. nemorum L., w. v.; 12. E. pertinax Scop.; 13. E. tenax L.; 14. Helophilus floreus L.; 15. H. pendulus L.; 16. Syritta pipiens L., pfd., häufig. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 17. Halictus cylindricus F. ♂, zahlreich; 18. H. zonulus Sm. ♀ ♂, sgd., pfd. und psd., sehr zahlreich; 19. Sphecodes gibbus L. ♀ ♂, sgd. und pfd., sehr zahlreich. b) *Formicidae*: 20. Formica fusca L. ☿, sehr zahlreich. c) *Sphegidae*: 21. Ammophila sabulosa L. ♀, sgd.; 22. Pompilus niger F. ♀, sgd. D. Neuroptera: 23. Panorpa communis L., in Mehrzahl; Loew im botanischen Garten zu Berlin: Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Echinomyia fera L.; 3. Pyrellia cadaverina L. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis arbustorum L.; 5. E. nemorum L.; 6. Syrphus ribesii L.

Alfken beobachtete die Männchen der Erdbiene Anthrena denticulata K.; einmal, s. hfg.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an Solidago-Arten folgende Blütenbesucher:

1358. S. ambigua Ait.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Echinomyia fera L.; 3. Pyrellia cadaverina L. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis nemorum L.; 5. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Bombus terrester L. ♀, sgd.;

1359. S. bicolor L.:

Diptera: a) *Muscidae*: 1. Calliphora erythrocephala Mg.; 2. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 3. Syrphus balteatus Deg.;

1360. S. caesia L.:

A. Diptera: *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Onesia sepulcralis Mg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Oxybelus uniglumis L. ♂;

1361. S. carinata Schrad.:

Einen saugenden Tagfalter: Vanessa C-album L.;

1362. S. Drummondii Torr. et Gr.:

Hymenoptera: a) *Sphegidae*: 1. Ammophila sabulosa L. b) *Vespidae*: 2. Eumenes coarctatus L.; 3. Odynerus parietum L.;

1363. S. fragrans W.:

A. Coleoptera: *Lagriidae*: 1. Lagria hirta L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Calliphora vomitoria L.; 3. Echinomyia fera L.; 4. Onesia sepulcralis Mg.; 5. Pyrellia cadaverina L.; 6. Sarcophaga carnaria L.; 7. Sarcophila latifrons Fall. b) *Syrphidae*: 8. Eristalis aeneus Scop.; 9. E. arbustorum L.; 10. E. nemorum L.; 11. E. tenax L.; 12. Helophilus floreus L.; 13. H. trivittatus F.; 14. Syritta pipiens L. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 15. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 16. Bombus terrester L. ☿, sgd.; 17. Halictus cylindricus F. ♀, sgd. b) *Sphegidae*: 18. Ammophila sabulosa L. c) *Vespidae*: 19. Vespa crabro L. ☿; 20. V. germanica F.;

1364. S. glabra Dsf.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Chloria demandata F.; 3. Echinomyia fera L.; 4. Lucilia caesar L.; 5. Pyrellia cadaverina L.; 6. Sarcophaga carnaria L. b) *Syrphidae*: 7. Eristalis arbustorum L.; 8. E. nemorum L.; 9. Helophilus floreus L.;

10. Syritta pipiens L.; 11. Syrphus balteatus Deg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 12. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 13. Prosopis armillata Nyl. ♀, sgd.; 14. P. communis Nyl. ♀, sgd.; 15. Sphecodes ephippius L. ♂, sgd. b) *Sphegidae*: 16. Ammophila sabulosa L. ♀ ♂; 17. Cerceris variabilis Schrk. ♀; 18. Crabro vexillatus Pz. ♀; 19. Oxybelus bipunctatus Oliv. ♀; 20. O. uniglumis L. c) *Vespidae*: 21. Odynerus parietum L.; 22. Vespa germanica F.;

1365. S. graminifolia Ell.:

Coleoptera: *Staphilinidae*: Xantholinus linearis Ol.;

1366. S. juncea Ait.:

Diptera: *Bibionidae*: Dilophus vulgaris Mg.;

1367. S. lateriflora Ait.:

A. Coleoptera: *Scarabaeidea:* 1. Cetonia aurata L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Calliphora erythrocephala Mg.; 3. Echinomyia fera L.; 4. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 5. Syritta pipiens L. C. Hymenoptera: a) *Apidae:* 6. Bombus terrester L. ♂, sgd.; 7. Prosopis communis Nyl. ♀, sgd. b) *Sphegidae*: 8. Ammophila sabulosa L. c) *Vespidae:* 9. Vespa germanica F. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 10. Epinephele janira L.;

1368. S. latifolia L.:

Diptera: *Muscidae*: Anthomyia sp.;

1369. S. lithospermifolia W.:

A. Diptera: *Muscidae*: 1. Anthomyia sp. B. Hymenoptera: *Vespidae*: 2. Vespa germanica F.;

1370. S. livida W.:

A. Diptera: *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Lucilia caesar L.; 3. Sarcophaga carnaria L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 5. H. rubicundus Chr. ♀, sgd. und psd.; 6. Prosopis communis Nyl. ♂, sgd. b) *Sphegidae*: 7. Crabro vexillatus Pz. ♀; 8. Oxybelus uniglumis L. ♂.;

1371. S. Missouriensis Nutt.:

Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L.; 2. E. nemorum L.; 3. E. tenax L.; 4. Helophilus floreus L.;

1372. S. Ohicensis Ridd.:

Diptera: *Muscidae*: Anthomyia sp.;

1373. S. Ridellii Frank.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Spilogaster urbana Mg. b) *Syrphidae*: 3. Syritta pipiens L.; 4. Syrphus balteatus Deg. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 5. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 6. Prosopis communis Nyl. ♂, sgd. b) *Vespidae* 7. Vespa germanica F.;

1374. S. rigida L.:

Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis arbustorum L.; 3. E. nemorum L.; 4. Helophilus floreus L.; 5. Syritta pipiens L.;

1375. S. ulmifolia Mühlb.:

A. Diptera: *Muscidae*: 1. Anthomyia sp. B. Hymenoptera: *Vespidae*: 2. Vespa germanica F.

1376. Micropus L. Nach Kerner besitzen die Stöcke neben scheinzwitterigen männlichen Blumen reine weibliche Blüten, doch keine echten Zwitterblüten.

324. Telekia Baumgarten.

Die kolbenförmig verdickte Griffelspitze trägt Fegezacken; die Narbenpapillen bilden auf der Innenseite des Griffels eine Längsrinne.

·**1377. T. speciosa Baumg.** [Hildebrand, Comp. S. 24, 25, Taf. II. Fig. 16, 17.] — Die anfangs gelben Scheibenblüten werden später braun. Nach Kerner erhebt sich der zuerst flache Blütenboden während des Blühens, so dass die empfängnisfähigen Narben der äusseren Blüten in die Falllinie des Pollens der inneren kommen. Ebenso verhält sich

1378. Buphthalmum salicifolium L. (B. grandiflorum L.).

Als Besucher beobachtete Herm. Müller in den Alpen 3 Fliegen, 6 Hymenopteren, 6 Falter (Alpenbl. S. 444); Schiner in Österreich die Bombylide Exoprosopa cleomene Egg. und die Conopide Myopa variegata Mg., einzeln.

325. Dahlia Cav.

Griffelschenkel aussen von der Spitze ab etwa bis zur Hälfte mit Fegehaaren besetzt, welche etwas unter der Mitte am längsten sind. Die Narbenpapillen bilden zwei randständige Streifen.

1379. D. variabilis Desf. [Hildebrand, Comp. S. 19, 20, Taf. I. Fig. 26—29.] — Die weiblichen Randblüten enthalten meist rudimentäre Staubblätter.

Die ungefüllte Form sah ich (Notizen) am 10. 9. 97 im Garten der Ober-Realschule zu Kiel von zahlreichen Honigbienen besucht, welche beim Honigsaugen ihre Unterseite dicht mit Pollen bepuderten.

Alfken beobachtete bei Bremen 4 Hummeln: 1. Bombus agrorum F. ♀ ♂; 2. B. lapidarius L. ♂; 3. B. ruderatus F. ♂; 4. B. terrester L. ♂.

1380. D. Cervantesii Lag. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von Syrphus balteatus Deg. und Bombus terrester L. ♂, sgd., besucht.

Daselbst beobachtete Loew **Silphium**-Arten von folgenden Insekten besucht:

1381. S. Asteriscus L.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L.; 2. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 4. Bombus terrester L. ♂, sgd.; 5. Halictus leucozonius Schrk. ♀, sgd.; 6. H. sexnotatus K. ♀, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 7. Rhodocera rhamni L.; 8. Pieris brassicae L., sgd.;

1382. S. connatum L.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus terrester L. ♂, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Pieris brassicae L., sgd.;

1383. S. dentatum Ell.:

Diptera: *Syrphidae*: Eristalis tenax L.;

1384. S. erythrocaulon Bernh.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L.; 2. E. tenax L.; 3. Melithreptus scriptus L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 5. Bombus terrester L. ♂, sgd.;

1385. S. gummiferum Ell.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus terrester L. ♂, sgd.;

1386. S. perfoliatum L.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Pieris brassicae L., sgd.;

1387. S. terebinthinaceum L.:

Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L.; 2. Syrphus ribesii L.

1388. S. trifoliatum L.:

A. Coleoptera: *Chrysomelidae*: 1. Cassida nebulosa L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 3. Bombus terrester L. ♂, sgd.; 4. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd.

326. Inula L.

Strahlblüten einreihig, weiblich; Scheibenblüten zweigeschlechtig.

Die im pontischen Formengebiete gesellig lebenden Alante: I. Oculus Christi L., I. ensifolia L., I. germanica L., I. salicina L. kommen, nach Kerner, in einer bestimmten Reihenfolge im Hochsommer zur Blüte und zwar so, dass die eine Art immer erst zu blühen anfängt, wenn eine andere schon in voller Blüte steht. In jedem Köpfchen dieser Alante finden sich zungenförmige, scheinzwitterige, weibliche Strahlblüten und röhrenförmige, echt zwitterige Scheibenblüten. Die ersteren entfalten sich früher als die letzteren, so dass es für jede dieser Arten eine kurze Zeit giebt, in welcher die Narben der randständigen nur mit Pollen von anderen Arten durch besuchende Insekten versehen werden können, da eigener Pollen noch nicht vorhanden ist.

1389. I. hirta L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 91.] — Etwa 200 röhrige, in schmale Glöckchen erweiterte, dunkelgelbe Blütchen bilden, nach Müller, die Scheibe von 13—15 mm Durchmesser. Sie ist von etwa 40 goldgelben Randblüten mit 15 mm langen Zungen umgeben, so dass ein Stern von 40—45 mm Durchmesser entsteht. Die Röhre der Scheibenblüten ist 3—3½ mm, das Glöckchen 2 mm lang und 1 mm weit. Da der Nektar bis in letzteres emporsteigt, so ist er auch sehr kurzrüsseligen Insekten zugänglich. Aus den Scheibenblüten ragen die beiden Griffeläste 1 mm weit hervor und spreizen 45—60° auseinander.

Als Besucher sah H. Müller in Thüringen:

A. Coleoptera: *Cerambycidae*: 1. Strangalia bifasciata Müll., Antheren fressend. B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Empis sp., sgd. b) *Muscidae*: 3. Aricia sp., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Coelioxys conoidea Ill. ♂, sgd.; 5. Megachile centuncularis L. ♂, sgd.; 6. Nomada ruficornis L. ♀, sgd.; 7. Osmia spinulosa K. ♀, eifrig psd., höchst zahlreich; 8. Stelis breviuscula Nyl. ♂, sgd. b) *Tenthredinidae*: 9. Tarpa cephalotes F., sgd., häufig. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 10. Coenonympha pamphilus L., sgd.; 11. Melitaea athalia Rott., sgd., sehr häufig; 12. Thecla ilicis Esp., sgd.

1390. I. Helenium L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 91.]

Als Besucher sah Buddeberg in Nassau:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L., pfd.; 2. Volucella inanis L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthidium manicatum L. ♂, sgd. (?); 4. Anthrena minutula K. ♀, sgd.; 5. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd.; 6. Coelioxys rufescens Lep. ♀ ♂, sgd.; 7. Epeolus variegatus L., sgd.; 8. Halictus leucopus K. ♂, sgd.; 9. H. sexcinctus F. ♂ ☿, psd. und sgd.; 10. H. tetrazonius Klg. ♀, w. v.; 11. Osmia

claviventris Thoms. ♀, psd. und sgd.; 12. Stelis aterrima Pz. ♀ ♂, sgd., sehr zahlreich; 13. S. phaeoptera K. ♀, sgd., einzeln.

Handlirsch giebt nach Assmuss die Grabwespe: Alyson fuscatus Pz. an.

1391. I. britannica L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 92.]

Als Besucher sah Buddeberg in Nassau:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthidium manicatum L. ♂, sgd.; 3. Epeolus variegatus L. ♀ ♂, sgd.; 4. Panurgus calcaratus Scop. ♀ ♂, sgd. und pfd.; Alfken bei Bremen: Psithyrus vestalis Fourcr. ♀, sgd.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hemiptera: Eurygaster maura L.

1392. I. salicina L. [Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die Narben der weiblichen Randblüten sind noch frisch, wenn die äusseren Zwitterblüten des Mittelfeldes sich öffnen, daher ist gegenseitige Bestäubung ohne Insektenhülfe leicht möglich. Die Narbenäste der Röhrenblütchen sind verflacht und verbreitern sich gegen die Spitze ein wenig, wodurch, so lange beide noch in der Staubbeutelröhre zusammengepresst sind, oben eine kolbenartige Verdickung entsteht, welche genügt, um den Pollen aus derselben herauszustossen. Fegehaare sind nur sehr wenige an der äussersten Spitze vorhanden, und durch die eigentümliche Konstruktion der Narbenäste auch fast überflüssig geworden. Innen sind dieselben mit sehr niedrigen Befruchtungspapillen besetzt und zuletzt spreizen sie sich bis zu einem Winkel von 90°, ohne sich indes zurückzurollen. Da sie verhältnismässig lang sind, so kann bei ausbleibendem Insektenbesuch leicht Pollen jüngerer auf Narben älterer Blütchen gelangen, so dass Geitonogamie eintritt. Pollen gelb, polyedrisch, auf den Kanten stachelwarzig, etwa 23 μ diam. messend.

Als Besucher beobachtete Loew in Braunschweig (Beitr. S. 50): Zygaena onobrychis S. V., sgd.

1393. I. thapsoides DC.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L.; 2 E. nemorum L.; 3. Syrphus ribesii L. B. Hemiptera: 4. Aelia acuminata L.

1394. I. (Cupularia) **viscosa Godr. et Grén.** sah Delpino (Ult. oss. in Atti. XVII.) von Pieris, Vanessa und anderen Tagfaltern besucht und gekreuzt.

1395. I. ensifolia. L.

Als Besucher beobachtete Schiner in Österreich die Bohrfliege Myopites inulae v. Roser.

1396. I. Conyza DC. (Conyza squarrosa L.).

Als Besucher beobachtete Schenck in Nassau die Blattschneiderbiene Megachile centuncularis L.; Schiner in Österreich die Bohrfliege Tephritis zelleri Löw.

Schletterer und Dalla Torre geben für Tirol die grosse Furchenbiene Halictus sexcinctus F. als Besucher an.

327. Pulicaria Gaertner.

Strahlblüten einreihig, weiblich; Randblüten röhrenförmig, zwitterig. Griffeläste an der ganzen Innenseite mit Papillen besetzt, oberstes Drittel der Aussenseite mit schräg aufwärts gerichteten Fegehaaren.

1397. P. dysenterica Gaertner. (Inula dysenterica L.). [H. M., Befr. S. 399; Weit. Beob. III. S. 90; Giard, Bot. Jaarboek II. S. 334—337; Knuth, Bijdragen.] — Gynomonöcisch. Über 600 gelbe Scheibenblüten sind von etwa 100 gleichfalls gelben Randblüten umgeben. Nach Müller ist die Kronröhre etwa 4 mm lang. Der Griffel tritt nur mit seinen beiden, etwa 1/2 mm langen Narbenästen aus dem Staubbeutelcylinder hervor, die nun wagerecht auseinander und nach unten zurückgebogen werden, so dass alsdann die Narben diejenige Stelle einnehmen, wo sich im ersten (männlichen) Blütenzustande der Pollen befand. Indem besuchende Insekten über das Köpfchen schreiten, belegen sie also die zahlreichen im weiblichen Zustande befindlichen Blüten gleichzeitig. Die das obere Antherenende bildenden dreieckigen Klappen haben einen Besatz von Haaren, die viel länger und dicker sind, als die Fegehaare; sie halten den aus der Antherenröhre gedrängten Pollen.

Giard entdeckte 1877 bei Boulogne-sur-Mer (Pas de Calais) mehrere Exemplare von Pulicaria dysenterica mit anormalen Köpfchen, welche teils strahllose (weibliche), teils unvollkommen strahlige (männliche) Köpfchen besassen, deren Blüten entweder verkümmerte Staubblätter oder Stempel enthielten und auch in den übrigen Blütenteilen Rückbildungen zeigten. Giard entfernte zehn Jahre hindurch sämtliche normale Pflanzen dieses Standortes und verwandelte so die sonst gynomonöcische Pflanze in eine rein diöcische.

Als Besucher sah ich nur einen Tagfalter (Vanessa urticae L., sgd.).

Herm. Müller bemerkte:

A. Coleoptera: *Chrysomelidae*: 1. Cassida murraea L., nicht selten auf den Blüten umherkriechend. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Eristalis arbustorum L., pfd., sehr häufig; 3. E. sepulcralis L., w. v.; 4. Melithreptus scriptus L., pfd.; 5. Syritta pipiens L., pfd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Halictus albipes F. ♂, sgd.; 7. H. cylindricus F. ♂, sgd.; 8. H. longulus Sm. ♂, sgd.; 9. H. maculatus Sm. ♂, sgd.; 10. H. nitidus Schenck ♂, sgd.; 11. Heriades truncorum L. ♀ ♂, sehr zahlreich. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 12. Hesperia thaumas Hfn., sgd.; 13. Lycaena sp.; 14. Polymmatus dorilis Hfn. Mac Leod sah in Flandern 1 Halictus, 6 Schwebfliegen, 3 Musciden. (B. Jaarb. V. S. 416).

Burkill (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) beobachtete an der schottischen Ostküste:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes aeneus F., pfd. und beinahe damit bedeckt; 2. M. obscurus Er.; 3. M. picipes Sturm; 4. M. viridescens F., w. M. aeneus. B. Diptera: a) *Muscidae*: 5. Anthomyia brevicornis Ztt., pfd.; 6. A. radicum L., pfd., sehr häufig; 7. Calliphora erythrocephala Mg.; 8. Coelopa sp., pfd.; 9. Drymeia hamata Fall., sgd. und pfd.; 10. Hylemyia strigosa F.; 11. Lucilia cornicina F.; 12. Morellia sp.; 13. Phorbia lactucae Bouché, pfd.; 14. Scatophaga stercoraria L.; 15. Siphona geniculata Deg., häufig, sgd. und pfd. b) *Syrphidae*: 16. Eristalis arbustorum L.; 17. E. pertinax Scop., sgd.; 18. E. tenax L., sgd.; 19. Platycheirus albimanus F.; 20. P. manicatus Mg.; 21. Sphaerophoria scripta L.; 22. Syritta pipiens L.; 23. Syrphus ribesii L. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 24. Bombus lapidarius L., sgd. b) *Ichneumonidae*: 25. Zwei unbestimmte Arten D. Lepidoptera: *Microlepidoptera*: 26. Plutella xylostella L., sgd.; 27. Simaëthis fabriciana Steph., sgd. E. Thysanoptera: 28. Thrips sp.

c) Senecionideae Lessing. Griffel der zweigeschlechtigen Blüten walzlich, mit linealischen, an der Spitze pinselförmigen und gestutzten Schenkeln.

328. Xanthium Tourn.

Männliche und weibliche Blüten in verschiedenen Köpfchen auf derselben Pflanze. Männliche Blüten mit verkümmerten Griffeln (Kirchner). Weibliche Blüten sich bedeutend früher als die männlichen entfaltend (Kerner).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an **Helenium**-Arten folgende Besucher:

1398. H. autumnale L.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L.; 2. E. tenax L.; 3. Helophilus floreus L.; 4. Syrphus balteatus Deg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 6. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 7. H. rubicundus Chr. ♀, sgd. und psd.; 8. Heriades truncorum L. ♀, psd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 9. Pieris brassicae L., sgd.; 10. P. rapae L., sgd.;

1399. H. californicum Dougl.: Apis, sgd. und psd.

1400. H. decurrens Vatke:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L.; 2. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 4. Heriades truncorum L. ♀, psd.

1401. Silphium perfoliatum L. Sprengel, (S. 383—384) glaubt, dass die in die Blume hineinkriechenden Insekten „zugleich die ihnen im Wege stehende Anthere in die Blume hineinschieben“, so dass dann die pollenbedeckte Griffelbürste hervortreten muss.

329. Bidens Tourn.

Strahlblüten bei unseren Arten zuweilen fehlend, sonst zungenförmig, geschlechtslos und ebenso gefärbt wie die zweigeschlechtigen, röhrenförmigen Scheibenblüten. Griffeläste an der Aussenseite der lanzettförmigen Spitze mit starken Fegezacken, an der Innenseite mit zahlreichen Narbenpapillen.

1402. B. tripartitus L. [Hildebrand, Comp. S. 67, Taf. I. Fig. 30, 31; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 416—417; Knuth, Nordfriesische Inseln S. 88, 157.] — Strahlblüten fast stets fehlend. Durchmesser des Köpfchens höchstens 1 cm. Die Fegezacken sind an der Spitze des Griffels ziemlich lang, die darauf folgenden sind kürzer, die untersten am längsten. Sie fegen den Pollen aus dem Antherencylinder hervor, worauf sich letzterer ganz in die Kronröhre zurückzieht. Alsdann entfalten die Narbenäste ihre papillöse Innenseite, indem sich gleichzeitig die bisher ausgebreiteten Kronzipfel wieder etwas in die Höhe schlagen und die rückwärts stacheligen Kelchzähne auseinanderspreizen, so dass der Durchmesser des Köpfchens oben schliesslich $2^1/_2$ cm wird. Die ursprünglich gelben Blumen färben sich gegen Ende der Blütezeit unansehnlich braun.

Fig. 197. Bidens tripartitus L. (Nach der Natur.)

1. Griffelspitze mit den Fegezacken in der aufbrechenden Blüte. *2.* Dieselbe mit entfalteten, innen papillösen Griffelästen einer Blüte im weiblichen Zustande. (Vergr. 20 : 1.)

Als Besucher sah Mac Leod in Belgien 2 Bienen (Bombus, Anthrena).

Ich beobachtete bei Kiel 3 Schwebfliegen (Melithreptus taeniatus Mg.; Platycheirus manicatus Mg.; Syrphus balteatus Deg.) und eine Wanze (Calocoris bipunctatus F.).

1403. B. cernuus L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 88; Mac Leod, a. a. O.; Knuth, Bijdragen; Herbstbeob.] — Etwa hundert gelbe Blüten bilden ein Köpfchen. Jede Scheibenblüte besitzt, nach H. Müller, eine etwa 1½ mm lange Röhre und ein fast ebenso langes, 1 mm weites Glöckchen. Aus diesem ragt im ersten Blütenzustande die mit Pollen bedeckte Antherenröhre etwa 1 mm weit hervor, im zweiten Zustande spreizen sich die gleichfalls 1 mm langen Griffeläste auseinander. Der Bau derselben stimmt mit dem der vorigen überein. Die Narbenpapillen sind so breit, dass am Rande leicht Pollenkörner aus derselben Blüte haften bleiben, so dass hier wie auch bei der vorigen Art, spontane Selbstbestäubung ermöglicht ist. Die Pflanze tritt in drei Formen auf:

a) discoideus Wimmer. Strahlblüten fehlend.

b) radiatus DC. Köpfe mit grossen Strahlblüten (Coreopsis Bidens L.).

c) minimus L. (als Art). Pflanze niedrig (mit nur 4—10 cm hohem Stengel), meist nur einköpfig; Köpfe klein.

Als Besucher sah H. Müller bei Lippstadt nur die Honigbiene; ich beobachtete bei Kiel Bombus terrester L. ♀ sgd. und Lucilia cornicina F., pfd.

1404. Actinomeris helianthoides Nutt. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von Bombus lapidarius L. ♂, sgd., besucht.

1405. Boltonia glastifolia L'Hér.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp.; 2. Lucilia silvarum Mg.; 3. Pyrellia cadaverina L. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis arbustorum L.; 5. E. nemorum L.; 6. E. tenax L.; 7. Helophilus floreus L.; 8. Melithreptus scriptus L.; 9. Syritta pipiens L.; 10. Syrphus ribesii L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 11. Apis mellifica L., sgd. b) *Vespidae*: 12. Vespa germanica F. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 13. Vanessa urticae L., sgd.

330. Helianthus L.

Strahlblüten geschlechtslos; Scheibenblüten zwitterig.

1406. H. annuus L. [Sprengel, S. 378—380.] — Der Durchmesser der Blütenköpfe beträgt bis ⅓ m. Die Strahlblüten sind gelb, die Scheibenblüten braun.

Als Besucher sah ich Apis mellifica L. ☿, Bombus lapidarius L. und B. terrester L. ♀ ☿, sgd. und psd.; ferner 2 Fliegen, pfd. (Eristalis sp., Pollenia rudis F.), 2 Halbflügler (Calocoris bipunctatus F. und Lygus pabulinus L.), sowie Forficula auricularia L., Blütenteile fressend. Den Ohrwurm giebt auch Sprengel als häufigen Besucher an.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♂; 2. B. hortorum L. ♀, sgd., ♂ sgd.; 3. B. hypnorum L. ♂; 4. B. lapidarius L. ♂; 5. B. pomorum Pz. ♂; 6. B. ruderatus F. ♂, sgd.; 7. B. silvarum L. ♀ ♂, sgd.; 8. B. terrester L. ☿; 9. Coelioxys acuminata Nyl. ♀, sgd.; 10. Megachile circumcincta L. ♀; 11. Psithyrus campestris Pz. ♂; 12. P. rupestris F. ♂, sowie bei Bozen: Xylocopa violacea L. ♀, einzeln, sgd.; und die *Pentatomide*: Carpocoris baccarum L., hfg., sgd., erstere noch abends um 10 Uhr von einem Blütenkörbchen zum anderen fliegend.

Sickmann verzeichnet für Osnabrück als Besucher Pseudagenia carbonaria Scop., slt.

Schletterer giebt für Tirol die Schmalbiene Halictus alternans Ill. (teste Schletterer) als Besucher an.

1407. H. multiflorus L. Im ersten Blütenstadium tritt der Pollen aus der Staubbeutelröhre hervor, im zweiten die Narbenäste.

Als Besucher beobachtete Delpino eine Biene (Heriades truncorum L.); H. Müller sah zwei Bienen (Megachile centuncularis L., psd. und Halictus zonulus Sm. ♀, sgd. und pfd.) und 3 pollenfressende und honigsaugende Schwebfliegen (Eristalis tenax L., Syrphus pyrastri L., S. ribesii L.).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an Helianthus-Arten folgende Besucher:

1408. H. atrorubens L.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L.; 2. E. tenax L.; 3. Syrphus balteatus Deg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 5. Bombus terrester L. ♂, sgd.; 6. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd.;

1409. H. decapetalus L.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus balteatus Deg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 3. Bombus pratorum L. ♂, sgd.; 4. B. terrester L. ☿, sgd.;

1410. H. divaricatus L.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L; 2. Melithreptus scriptus L.; 3. Syritta pipiens L.; 4. Syrphus corollae F. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 6. Pieris brassicae L., sgd.;

1411. H. lactiflorus Pers.:

Eristalis tenax L.;

1412. H. Maximiliani Schrad.:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 2. Bombus terrester L. ☿, sgd.;

1413. H. mollis Lam.:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus pratorum L. ♂, sgd.; 2. B. terrester L. ♀♂, sgd.;

1414. H. trachelifolius W.:

Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L.; 2. Helophilus trivittatus F.

Loew beobachtete daselbst an

1415. Echinacea purpurea Mnch.:

Bombus terrester L. ♂, sgd.;

1416. Heliopsis laevis P.:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus pratorum L. ♂, sgd.; 2. B. terrester L. ♂, sgd.; 3. Halictus sexnotatus K. ♀, sgd.;

1417. H. scabra Dun.:

A. Diptera: *Muscidae*: 1. Calliphora vomitoria L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus terrester L. ☿, sgd.

1418. H. patula.

Schletterer giebt Bombus confusus Schck. für Tirol als Besucher an.

v. Dalla Torre beobachtete im botanischen Garten zu Innsbruck die Biene: Trypetes truncorum L. ♀ ♂.

1419. Chrysostemma tripteris Less.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Pieris brassicae L., sgd.; ferner daselbst an:

1420. Coreopsis auriculata L.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Echinomyia fera L.; 2. Graphomyia maculata Scop.

b) *Syrphidae*: 3. Eristalis arbustorum L.; 4. Syritta pipiens L.; 5. Syrphus luniger Mg.; 6. S. ribesii L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Halictus cylindricus F. ♂, sgd. Daselbst an

1421. C. lanceolata L.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Echinomyia fera L. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis nemorum L.; 3. E. tenax L.; 4. Melithreptus scriptus L.; 5. Syritta pipiens L.; 6. Syrphus balteatus Deg.; 7. S. corollae F. B. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 8. Plusia triplasia L., sgd. b) *Rhopalocera*: 9. Pieris brassicae L., sgd.

331. Rudbeckia L.

Strahlblüten lang, zungenförmig, geschlechtslos; Scheibenblüten zweigeschlechtig.

1422. R. laciniata L. [Knuth, Herbstbeob.; Bijdragen.] sah ich im Garten der Ober-Realschule zu Kiel von 2 saugenden Hummeln (Bombus lapidarius L. und B. terrester L.), sowie von 1 Schwebfliege (Syritta pipiens L.) und 1 Muscide (Pollenia vespillo F.) besucht.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L.; 2. Helophilus floreus L.; 3. Syritta pipiens L.; 4. Syrphus balteatus Deg.; 5. S. corollae F. B. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 7. Bombus terrester L. ☿, sgd.; 8. Chelostoma nigricorne Nyl. ♀, psd.; 9. Coelioxys elongata Lep. ♀, sgd.; 10. Heriades truncorum L. ♀, psd.; 11. Megachile centuncularis L. ♀, psd. Ferner daselbst an:

1423. R. speciosa Wend.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Pyrellia cadaverina L. b) *Syrphidae*: 2. Helophilus floreus L.; 3. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Apis mellifica L. ☿, psd.; 5. Halictus sexnotatus K. ♀, sgd. b) *Vespidae*: 6. Eumenes coarctatus L. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 7. Pieris brassicae L., sgd.

332. Filago Tourn.

Randblüten weiblich, fadenförmig, zwei- bis mehrreihig; Scheibenblüten zwitterig, röhrenförmig.

1424. F. minima Fries. [Knuth, Bijdragen.] — Die gelblich-weissen Blütenköpfe sah ich von einer pollenfressenden Schwebfliege (Melanostoma mellina L.) besucht.

333. Antennaria Gaertner.

Zweihäusig. Griffel der männlichen Blüten ohne Papillen, aber oben dicht mit Fegehaaren besetzt, der der weiblichen mit wenigen Haaren, doch an der Innenseite jederseits mit einem Streifen Narbenpapillen versehen.

1425. A. dioica Gaertner. (Gnaphalium dioicum L.). [Hildebrand, Comp. S. 40—42, Taf. III., Fig. 26—32; H. M., Alpenbl. S. 436; Lindmann a. a. O.; Kerner, Pflanzenleben II.; Kirchner, Flora S. 703; Knuth, Bijdragen.] — Diöcisch. Die weissen oder rosa Hüllblätter bewirken die Augenfälligkeit der Köpfchen. Die weiblichen Blüten sind fadenförmig, die männlichen röhrenförmig; beide Blütenarten enthalten Nektar. Nach Hilde-

brand enthält der Fruchtknoten der männlichen Blüten keine Samenknospe, der Griffel derselben endet in 2 kurze, stumpfe Äste ohne Narbenpapillen, dagegen ist der ganze obere Teil des Griffels mit Fegehaaren besetzt, von denen die an der Spitze stehenden die längsten sind. Die unten röhrige Krone endet in ein Glöckchen mit etwas zurückgeschlagenen Zipfeln. Die Staubfäden sind reizbar, indem sie sich bei Berührung krümmen. Dadurch wird der Antherencylinder herabgezogen, und es tritt aus seinem oberen Ende Pollen hervor. Die Kronröhre der weiblichen Blüten ist lang und dünn; sie werden von der Griffelspitze überragt, deren Äste an der Aussenseite nur an der Spitze kurzhaarig sind, während die Innenseite jederseits mit einem Streifen von Narbenpapillen versehen ist.

Als Besucher sah Lindman auf dem Dovrefjeld einige Falter; Herm. Müller in den Alpen 1 Schwebfliege, 1 Grabwespe, 9 Falter. Ich beobachtete bei Tondern eine pollenfressende Schwebfliege (Eristalis tenax L.) und einen saugenden Tagfalter; Mac Leod in den Pyrenäen 2 Musciden (B. Jaarb. III. S. 363).

1426. A. margaritacea R. Br. (Gnaphalium marg. L.)

Als Besucher beobachtete ich (Notizen) am 12. 9. 97 zwei pollenfressende Schwebfliegen (Eristalis tenax L. und E. intricarius L.), sowie Coccinella quinquepunctata L. und C. quattuordecimpunctata L.; ausserdem fand sich Thrips in den Blüten.

1427. A. alpina Gaertner. (Gnaphalium alpinum L.). Diöcisch. Laestadius hat 1842 nach Hartman (Handbok i Skand. Flora S. 7) männliche Pflanzen dieser nordischen Art gefunden. Vahl, Lange und Warming kennen dagegen keine solchen, vermuten vielmehr, dass die Pflanze parthenogenetisch ist, da sie an mehreren Stellen mit Früchten beobachtet ist.

334. Gnaphalium L.

Strahlblüten weiblich, fadenförmig, mehrreihig; Scheibenblüten zweigeschlechtig, röhrenförmig; Griffelspitze mit büscheligen Fegehaaren.

1428. G. Leontopodium Scopoli (Leontopodium alpinum Cassini). [H. Müller, Alpenblumen S. 434—436; Kerner, Pflanzenleben II.; Mac Leod, Pyreneeënbl. S. 363.] — Monöcisch. Zwanzig bis dreissig männliche Scheibenblüten und erheblich mehr weibliche Randblüten sind in einem Köpfchen von 4 mm Durchmesser vereinigt. Die Augenfälligkeit wird durch die den Ebenstrauss der winzigen Köpfchen umgebenden, dicht weissfilzig behaarten Stengelblätter erhöht, wodurch ein weisslicher Stern von 20 bis 40 oder 50 mm Durchmesser entsteht.

Die Randblütchen bilden ein enges, keinen Nektar absonderndes Röhrchen von $2^1/_2$—3 mm Länge, aus welchem 1 mm weit der an der Innenseite dicht mit Papillen versehene Griffel hervorragt; an seiner Aussenseite trägt er kurze Fegehaare bis weit unter seiner Spaltung. Der Griffel der männlichen Blüten spaltet sich nicht in zwei Äste, besitzt daher keine Spur von Narbenpapillen, sondern stellt nur einen cylindrischen, an seinem Ende rings mit Fegezacken umgebenen Stab dar, welcher nur als Cylinderbürste dient, um den Pollen aus der Antherenröhre herauszukehren. Diese scheinzwitterigen männlichen Blüten

besitzen eine etwa 2 mm lange Kronröhre mit kaum 1 mm langem Glöckchen, aus dem Antheren und Griffel hervorragen; an dem Griffelgrunde wird Honig ausgesondert. — Nach Schröter (Ber. Schweiz. Ges. Bd. V. 1895) finden sich auch Honigblüten, welche den ♂ ähnlich sind, einen verkümmerten Griffel mit ganz kurzen Fegehaaren und keine Staubblätter besitzen.

Nach Kerner sind die Narben der weiblichen Blüten mehrere Tage vor dem Hervortreten des Pollens der benachbarten scheinzwitterigen Pollenblüten belegungsfähig.

In den Pyrenäen tritt die Pflanze, nach Mac Leod, schon in der subalpinen und der untersten Bergregion auf, wo ihr Aussehen sich bedeutend

Fig. 198. Gnaphalium Leontopodium Scop. (Nach Herm. Müller.)

A. Blütengesellschaft von 7 Köpfchen. (Nat. Gr.) *B.* Weibliche Randblüte, ohne den Pappus. (7 : 1.) *C.* Männliche Scheibenblüte, dgl. (7 : 1.) *D.* Griffelende (als Fegestange dienend) der männlichen Blüte. (80 : 1.) *E.* Griffelende der weiblichen Blüte. (80 : 1.) *f* Fegehaare. *st* Narbenpapillen. *po* Pollenkörner. *gr* Griffel. *ov* Fruchtknoten.

abändert: sie ist dort kräftiger, die Köpfchen sind zahlreicher, lockerer zusammenstehend, und die wollig-behaarten Blätter, welche den ganzen Blütenstand umgeben, sind länger.

Der Besuch ist ein sehr schwacher: Mac Leod sah eine Muscide; H. Müller 1 Käfer, 1 Muscide und Thrips.

1429. G. luteo-album L. Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) verlängern sich die zahlreichen sehr engen, röhrigen, weiblichen Randblütchen, deren Narbenäste sich vor den wenigen (8—10) Zwitterblüten des Mittelfeldes entwickeln, nach der Bestäubung und schliessen die Narben vollständig wieder ein. Geitonogamie nur zwischen den inneren weiblichen und äusseren Zwitterblüten möglich. Pollen gelb, rundlich, igelstachelig, von durchschnittlich 25 μ diam.

Als Besucher beobachtete H. Müller (Befr. S. 398) bei Lippstadt:

A. Diptera: *Muscidae*: 1. Lucilia, in Mehrzahl; 2. Pollenia rudis F., pfd. *Syrphidae*: 3. Melanostoma mellina L., pfd.; 4. Melithreptus scriptus L., pfd. B. Hyme-

noptera: a) *Apidae:* 5. Halictus quadrinotatulus Schenck ♂ ♀, sgd.; 6. Sphecodes gibbus L. ♂ ♀, verschiedene Var., auch ephippius L., sgd. b) *Sphegidae:* 7. Ceropales maculatus F., sgd.; 8. Pompilus viaticus L., sgd.

1430. G. silvaticum L. [Knuth, Nordfr. Ins. S. 89; Kirchner, Beitr. S. 66.] — Die ährenförmig am Stengel angeordneten, länglichen Köpfchen sind wenig augenfällig. Sie sind, nach Kirchner, 5—6 mm lang; ihr oberer Durchmesser beträgt nur $1^1/_2$—2 mm. Jedes derselben enthält 60—70 weibliche, und in der Mitte einige, meist nur 3—4 zweigeschlechtige Blüten. Bei beiden Blütenarten ist die Krone 4 mm lang, auch ist der Stempel gleichartig gebaut; er enthält eine Samenknospe und am Grunde des Griffels einen Nektarkragen. Der Griffel der weiblichen Blüten ist kahl und breitet über der Kronröhre seine beiden dünnen, ziemlich langen Narbenäste bogig aus. Der Griffel der Zwitterblüten ist am oberen Ende mit Fegehaaren besetzt. Diese kehren den Pollen heraus und spreizen dann die beiden Narbenäste auseinander, so dass die papillöse Innenseite sichtbar wird. Dabei ist, wie ich auf den nordfriesischen Inseln beobachtete, spontane Selbst- oder Fremdbestäubung möglich, indem die noch in den Fegezacken sitzenden stacheligen Pollenkörner auf die Papillen derselben oder benachbarter Blüten fallen können.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 92) wurden 1 Muscide als Besucherin beobachtet.

1431. G. uliginosum L. [Knuth, Nordfr. Inseln S. 89; Kirchner, Beitr. S. 67.] — Die in dicht gedrängten, beblätterten Knäueln zusammenstehenden, kugelig-eiförmigen Köpfchen haben einen oberen Durchmesser von $1^1/_2$—2 mm. Die Einzelblüten sind gleichfalls nur $1^1/_2$—2 mm lang. Kirchner zählte etwas über 100 weibliche und meist 6 zwitterige Blüten im Köpfchen; ich bemerkte nur etwa 30. Die Blüteneinrichtung stimmt sonst mit derjenigen der vorigen Art überein.

Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) drücken die Hüllblätter der kleinen Köpfchen mit ihren die weiblichen Randblüten etwas überragenden Spitzen die aus denselben hervorstehenden Narbenäste nach der Mitte an den Pollen der wenigen Zwitterblütchen und bewirken so Selbstbestäubung. Pollen blassgelb, elliptisch, stachelwarzig, etwa 25 μ lang und 19 μ breit.

Als Besucher sah H. Müller eine Biene (Sphecodes ephippia L.) sgd.

335. Helichrysum Gaertner.

Randblüten weiblich, fadenförmig, einreihig; Scheibenblüten zwitterig, röhrenförmig.

1432. H. arenarium DC. (Gnaphalium ar. L.). Die citronengelben Blätter des Hüllkelches machen die Köpfchen augenfällig.

Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) kommt bei Neu-Ruppin nur die Form ohne weibliche fadenförmige Randblütchen vor; die Form mit orangeroten Hüllblättchen ist nicht selten. Die Narbenäste haben an der Spitze einen Büschel Fegepapillen und darunter innen Befruchtungspapillen. Der Griffel ist anfänglich über die Staubbeutelröhre wenig oder gar nicht emporgehoben, daher

befinden sich die spreizenden Narbenäste zwischen den Abschnitten des Staubbeutelcylinders; durch gegenseitige Berührung derselben ist Geitonogamie gesichert. Pollen goldgelb, rundlich bis elliptisch, igelstachelig, bis 31 μ lang und 23 μ breit.

Als Besucher sah Herm. Müller (Weit. Beob. III. S. 89) in Brandenburg einen Käfer: Coccinella quattuordecimpunctata L., auf den Blüten sitzend, wiederholt.

1433. H. bracteatum Willd. [Knuth, Herbstbeob., Notizen] sah ich in Kieler Gärten von einer Faltenwespe (Vespa vulgaris L.) und 2 Schwebfliegen (Eristalis arbustorum L., Helophilus pendulus L.) besucht; ferner von Coccinella quinquepunctata L. und besonders C. quattuordecimpunctata L. Ausserdem fand sich Forficula auf den Blütenköpfchen, diese zerfressend.

Schletterer giebt für Tirol die rotafterige Schmarotzerhummel Psithyrus rupestris F. und die Holzbiene Xylocopa violacea L. als Besucher an.

1434. H. angustifolium DC.

Schletterer beobachtete als Besucher bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae:* 1. Eriades truncorum L.; 2. Eucera interrupta Baer; 3. Halictus leucozonius Schrk.; 4. H. quadricinctus F.; 5. H. scabiosae Rossi; 6. Megachile muraria L. b) *Scoliidae:* 7. Scolia hirta Schrk.; 8. S. insubrica Scop.

336. Artemisia L.

Windblütler bis Pollenblumen. Delpino (Studi sopra un lignaggio anemofilo delle Composte etc. Firenze 1871) hat, wie Kirchner (Beitr. S. 67) auseinandersetzt, gezeigt, dass die von ersterem als Artemisiaceen zusammengefasste Gruppe der Korbblütler windblütig ist. Diese Blütengesellschaften sind unscheinbar geworden, ihre Blütenköpfe hängen oft herab, die Blüten enthalten keinen Nektar, der Pollen ist trocken und verstäubt von selbst.

Die Anpassung an die Windblütigkeit lässt, nach Delpino, verschiedene Grade erkennen: sie befindet sich erst in den Anfängen bei der Gattung Artemisia selbst, doch ist sie noch innerhalb derselben Unterabteilung bei der Gattung Oligosporus Cassini vollkommen, ebenso auch bei den Gruppen Iveae und Ambrosieae.

Innerhalb der Gattung Artemisia einschliesslich Oligosporus unterscheidet Delpino folgende Abstufungen: Artemisia im engeren Sinne umfasst die Arten, deren Köpfchen neben weiblichen auch zweigeschlechtige Blüten enthalten; die Narbenäste der letzteren breiten sich in normaler Weise aus und krümmen sich zuletzt nach rückwärts. Oligosporus ist rein monöcisch: in jedem Köpfchen kommen neben weiblichen Blüten rein männliche vor, deren Fruchtknoten verkümmert ist und deren papillöse Griffeläste sich nicht ausbreiten.

Die Gattung Artemisia im engeren Sinne zerlegt Delpino in 3 Untergattungen: 1. Absinthium (A. Absinthium L. und camphorata Villars) mit den Anfängen der Windblütigkeit, d. h. mit staubigem, von selbst herabfallendem Pollen, aber noch kurzen Narben der weiblichen Blüten, lebhaft gefärbten Kronen der Zwitterblüten und nicht immer herabhängenden Köpfchen. 2. Evartemia Delp. mit stärkerer Ausprägung der Windblütigkeit, d. h. mit langen, geschwänzten und vorragenden Narben der weiblichen Blüten, unansehnlichen, bräunlich gefärbten Kronen und eiförmigen oder bauchigen, nickenden

Köpfchen. 3. Seriphidium Bess. mit abweichender Weiterbildung der Windblütigkeit, nämlich wenigblütigen Köpfchen mit zwitterigen, homogamen Blüten.

Kirchner hebt mit Recht hervor, dass es richtiger sei, zwischen die normalen Senecionideen und die Artemisia-Arten der Delpino'schen Untergattung Absinthium noch eine besondere Gruppe derjenigen Arten von Artemisia als Mittelglieder einzuschalten, bei welcher, wie bei A. glacialis L., A. Mutellina L. und A. spicata Wulfen, die Annäherung an die normalen insektenblütigen Kompositen eine so grosse ist, dass man sie mit grösserem Rechte zu diesen als zu den windblütigen rechnen dürfte.

Über die Blüteneinrichtung von A. Absinthium, vulgaris und campestris äussert sich Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) in folgender Weise: Die Blüten der kleinen Köpfchen sind sämtlich röhrig; die randständigen weiblichen zeigen eine unten etwas weitere Röhre, welche sich nach oben allmählich verengt und hier in einen nicht abgesetzten fünfteiligen Saum übergeht. Die Narbenäste derselben sind vor den Zwitterblüten in der Mitte der Köpfchen bereits entwickelt, werden bei A. vulgaris und campestris verhältnismässig lang und zeigen an der Spitze keine Verbreiterung und eigentliche Fegepapillen, sondern sind nur dicht mit Narbenpapillen besetzt; später spreizen sie und biegen sich mehr oder weniger nach aussen, um nicht mit Pollen des eigenen Köpfchens in Berührung zu kommen. Zur Zeit der Pollenreife öffnen die oben glockig erweiterten, gelben oder rötlichen Zwitterblütchen ihren Saumzipfel, und die fünf pfriemenförmigen Anhängsel am oberen Teil der Staubbeutelröhre treten hervor, während die beiden dicht zusammenschliessenden, oben verbreiterten und an der Spitze eine trichterförmige, rings mit langen Fegepapillen besetzte Vertiefung bildenden Narbenäste noch innerhalb derselben stehen, aber den Pollen bereits herausgefegt haben. Letzterer lagert nur kurze Zeit zwischen den Antherenanhängseln und wird bald wegen seiner Kleinheit und mangels aller Haftorgane von der Luft fortgetragen; auch die Stellung der Köpfchen ist dem Verstäuben durch den Wind ausserordentlich günstig. Nun erheben sich die Narbenäste über den Kronensaum und breiten sich bogig auseinander, das innere Narbengewebe nach oben kehrend, und die Anhängsel des Antherencylinders ziehen sich in die Krone zurück. Pollenzellen klein, gelblich, rundlich bis elliptisch, warzig, durchschnittlich 25 μ lang und 18 μ breit.

1435. A. glacialis L. von Zermatt hat zwar, nach Kirchner (Beitr. S. 67, 68), sehr kleine Einzelblütchen, doch sind die Blütenstände keineswegs unscheinbar, da die Kronen goldgelb gefärbt, etwa 30—40 Blütchen zu einem aufrechten Köpfchen von 4—6 mm Durchmesser vereinigt sind und meist 5—7 solcher Köpfchen dicht beisammen stehen. Die Blüten sind gynomonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. In jedem Köpfchen sind die randständigen Blüten weiblich. Der Pollen der mittelständigen Zwitterblüten wird durch die beiden aneinander liegenden Narbenäste herausgekehrt, welche an ihrem oberen Ende etwas verbreitert und mit Fegehaaren, weiter unten auf der Innenseite mit Narbenpapillen besetzt sind. Die verhältnismässig breiten und langen Narbenäste biegen sich später auseinander und bogig nach unten. Der gelbe Pollen ist nicht

mehlig und verstäubt nicht, sondern bleibt zusammengeballt oben auf der Antherenröhre haften. Die Blüten sind nektarlos; auch der Nektarkragen am Griffelgrunde fehlt.

1436. A. Mutellina Villars untersuchte Kirchner (Beitr. S. 69) ebenso wie die vorige bei Zermatt. Sie ist gleichfalls pollenblütig mit Übergang zur Windblütigkeit. Die Blütenköpfchen sind kleiner und auch wegen ihrer traubigen Anordnung am Stengel weniger augenfällig. Das Köpfchen besteht gewöhnlich aus 8—16 goldgelben Blüten, von denen die 5—8 randständigen weiblich sind. Sie haben bereits entwickelte Narben, bevor der Pollen der Zwitterblüten desselben Köpfchens hervortritt, so dass sie in der Regel durch Pollen aus älteren Köpfchen, nach Kerner geitonogam, bestäubt werden.

1437. A. Absinthium L. [Knuth, Nordfr. Inseln S. 89, 90.] — **Po.** mit Übergang zu **W.** — Die zahlreichen, fast kugeligen Blütenköpfchen von etwa 4 mm Durchmesser sitzen dicht gedrängt an den vielen rutenförmigen, vom Winde leicht beweglichen Ästen des über meterhohen Stengels. Sie werden durch die gelbe Färbung der etwa zu 50 in einem Köpfchen vereinigten winzigen gelben Blütchen ziemlich augenfällig. Jedes derselben ist einschliesslich des Fruchtknotens nur 2 mm lang. Die an der Spitze mit wenigen Fegehaaren versehenen Griffeläste der mittelständigen weiblichen Blüten rollen sich nach Entfernung des Pollens in einer aus dem Glöckchen hervorragenden kreisförmigen Windung auf und machen ihre papillöse Innenfläche den anfliegenden oder durch Insekten übertragenen Pollenkörnern zugänglich. Die zwar geringe Augenfälligkeit und der aromatische Duft der Pflanze locken hin und wieder pollenfressende Insekten an.

Ich beobachtete (Bijdragen) bei Kiel eine Schwebfliege (Syrphus ribesii L.), pfd.; Rössler giebt für Wiesbaden auch den Falter Grapholitha pupillana Cl. als Besucher an; Schletterer beobachtete in Tirol Anthrena combinata Chr.

1438. A. Dracunculus L.

Als Besucher beobachtete Borgstette in Nassau eine pollenfressende Schwebfliege (Melanostoma mellina L.).

1439. A. maritima L. [Knuth, Nordfr. Inseln S. 90.] — Die kurzgestielten, eiförmigen Köpfchen der aromatisch riechenden Pflanze werden vom Winde leicht bewegt.

1440. A. vulgaris L. [A. a. O., S. 90.] — Die sehr kleinen, eiförmigen Blütenköpfchen sind 6 mm lang und halb so breit; sie bestehen aus etwa 20 Blütchen von 4 mm Länge. — Mac Leod giebt B. Jaarb. S. V. 420 eine Abbildung der Blüten.

1441. A. campestris L.

Rössler giebt folgende Falter: 1. Conchylis dipoltella Hb.; 2. Crambus alpinellus Hb.; 3. Eurycreon turbidalis Tr.; 4. Grapholitha lacteana Tr. als Besucher (bei Wiesbaden) an, ohne ihre Thätigkeit weiter anzudeuten.

337. Cotula L.

Köpfchen goldgelb, einzelständig. Randblüten weiblich, unfruchtbar, mit aufgeblasener Röhre; Scheibenblüten zweigeschlechtig, mit vierzähnigem Saum.

1442. C. coronopifolia L. Trotzdem Roth (Englers Jahrb. für Syst. V, 1884) in Holstein (bei Lütjenburg) wiederholt seine Aufmerksamkeit darauf richtete, bestäubungsvermittelnde Insekten zu beobachten, ist es demselben nie gelungen. Die Köpfchen sind trotz ihres dichten Zusammenstehens wenig augenfällig. Auch sind sie duftlos und scheinen fast keinen Honig zu führen. Sollte vielleicht bei uns, fragt Roth, ein passendes Insekt fehlen, dagegen in Kalifornien vorhanden sein, und hierdurch das dortige rapide Vordringen der Pflanze begreiflich, und der fast unveränderte Stillstand auf den im fernen Norden Europas in Besitz genommenen Stellen erklärt werden? — Diese Frage scheint mir nicht gerechtfertigt, da die Honigbergung eine wenig tiefe ist, so dass der Nektar den meisten unserer blumenbesuchenden Insekten zugänglich sein dürfte. Es wird sich im vorliegenden Falle um eine nicht hinreichende Beobachtung handeln.

1443. Ammobinm alatum R. Br.

Als Besucher beobachtete ich (Notizen) im botanischen Garten zu Kiel Coccinella quattuordecimpunnctata L. (einzeln).

338. Achillea L.

Gynomonöcisch. Köpfchen klein. Randblüten weiss oder selten rosa, weiblich, mit rundlicher Zunge, ihr Griffel ohne Fegehaare; Scheibenblüten meist gelblich, zweigeschlechtig, ihr Griffel an der Spitze mit divergierenden Fegehaaren, an der Innenseite mit Papillen, welche in der Mitte von einem Streifen durchzogen sind.

1444. A. Millefolium L. [H. M., Befr. S. 391—394; Alpenbl. S. 428; Weit. Beob. III. S. 84; Lindman a. a. O.; Knuth, Ndfr. Ins. S. 90, 157, 158; Weit. Beob. S. 236; Verhoeff, Norderney; Heinsius a. a. O.; Mac Leod, B. Jaarb. III. S. 363; V. S. 421—423; Loew, Bl. Flor. S. 390, 395.] — Sehr zahlreiche, oft über hundert Blütenköpfchen sind doldenrispig zu einer Ebene zusammengestellt, wodurch nicht nur die Augenfälligkeit bewirkt wird, sondern auch die Möglichkeit gegeben ist, dass durch einen einzigen Insektenbesuch zahlreiche Blüten gleichzeitig befruchtet werden, indem die besuchenden Insekten auf den aneinanderstossenden Zungenblüten der benachbarten Köpfchen gleichsam wie auf verbindenden Brücken von einem Körbchen zum anderen gehen, ohne sich erst zum Fluge erheben zu brauchen.

Ein Köpfchen enthält, nach Herm. Müller, etwa 20 Scheibenblüten mit kaum 2 mm langer Röhre, die sich in ein etwa 1 mm langes nektarhaltiges Glöckchen fortsetzt. Die beiden Griffeläste liegen, wenn die Blüte sich öffnet, dicht zusammen in dem untersten Teile der Antherenröhre, welche sie alsdann durchwachsen und den Pollen mittelst ihrer Fegehaare vor sich herschieben. Alsdann biegen sie sich auseinander und kehren ihre papillöse Seite nach oben, wobei sie das Glöckchen ein wenig überragen, während sich die entleerten Antheren etwas zurückziehen. Diese etwa 20 Scheibenblüten sind von meist 5 staubblattlosen Randblüten mit grossen Kronlappen umgeben; sie vergrössern den Durchmesser des Körbchens auf 9—10 mm.

Bleibt Insektenbesuch aus, so erfolgt in den Scheibenblüten durch Hinabfallen des Pollens aus den Fegezacken auf die sich ausbreitenden Narbenpapillen spontane Selbstbestäubung.

Soll auch bisweilen gynodiöcisch vorkommen.

Als Besucher sah Lindman auf dem Dovrefjeld einige Falter, sowie eine Hummel und eine Fliege; Herm. Müller in den Alpen Fliegen (4), Hymenopteren (2), Falter (24).

Fig. 199. Achillea Millefolium L. (Nach Herm. Müller.)

1. Einzelnes Blütenkörbchen von oben gesehen. *a* Narben der rein weiblichen Randblüten. *b* Narben im zweiten Zustande befindlicher Scheibenblüten. *c* Staubbeutelcylinder im ersten Zustande befindlicher Scheibenblüten. *d* Dem Aufblühen nahe Knospe. *2.* Einzelne Scheibenblüte, eben aufblühend, im Längsdurchschnitt. *e* Fruchtknoten. *f* Honigdrüse. *g* Griffel. *h* Kronröhre. *i* Staubfäden. *k* Griffeläste. *l* Griffelspitze mit den Fegehaaren. *m* Antherencylinder. *n* Kronglöckchen. *o* Endklappen der Staubbeutel. *3.* Einzelne Scheibenblüte etwas weiter entwickelt: der Pollen tritt aus dem Antherencylinder hervor. *4.* Ältere Scheibenblüte mit auseinandergespreizten, hervorragenden Narben; der Antherencylinder hat sich wieder in das Blütenglöckchen zurückgezogen. *5.* Griffelspitze einer im ersten (männlichen) Zustande befindlichen Scheibenblüte. — *k'* Narbenpapillen der beiden Griffeläste. *l* Fegehaare. *p* Pollenkörner. Chrysanthemum Leucanthemum L.: *6.* Scheibenblüte im ersten (männlichen) Zustande. — *p* Pollenkörner. 7. Dieselbe im zweiten (weiblichen) Zustande. *8.* Spitze eines Griffelastes, von innen. (60 : 1.)

Als Besucher beobachtete ich in Schleswig-Holstein (S.-H.) und auf dem Oberland von Helgoland (H.):

A. Coleoptera: a) *Curculionidae:* 1. Apion marchicum Hbst. (S.-H.). b) *Nitidulidae:* 2. Meligethes sp. (S.-H.). c) *Telephoridae:* 3. Cantharis fulva Scop. (S.-H.). Sämtl. pfd. B. Diptera: a) *Muscidae:* 4. Anthomyia sp. (S.-H.); 5. Aricia incana Wied. ♀ (S.-H.); 6. Dolichopus plumipes Scop. (S.-H.); 7. Leucostoma aenescens Zett. (S.-H.); 8. Lucilia caesar L. (S.-H.); 9. Musca corvina F. (S.-H.); 10. Nemotelus uliginosus L. (S.-H.); 11. Olivieria lateralis F., sgd. (H. und S.-H.); 12. Onesia sp. (S.-H.); 13. Pollenia sp. (S.-H.); 14. Sarcophaga carnaria L. (S.-H.); 15. S. striata Fabr. (S.-H.); 16. Scatophaga lutaria F. (S.-H.);

17. S. merdaria F. (S.-H.); 18. S. stercoraria L. (S.-H. und H.); 19. Spilogaster carbonella Zett. (S.-H.). Sämtl. sgd. b) *Syrphidae:* 20. Eristalis arbustorum L. (S.-H.); 21. E. pertinax Scop. (S.-H.); 22. E. tenax L. (S.-H.); 23. Helophilus pendulus L. (S.-H.); 24. Syritta pipiens L. (S.-H.). Sämtl. sgd. und pfd. C. Lepidoptera: a) *Rhopalocera:* 25. Epinephele janira L. (S.-H.); 26. Pieris sp. (S.-H.); 27. Polyommatus phlaeas L. (S.-H.). b) *Sphingidae*: 28. Zygaena filipendulae L. (S.-H.). Sämtl. sgd. D. Orthoptera: 29. Forficula auricularia L., Blütenteile fressend (H.).

Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen Hedychrum nobile Scop. als Besucher; Verhoeff auf Norderney: A. Diptera: a) *Bibionidae*: 1. Dilophus vulgaris Mg., nicht selten. b) *Muscidae*: 1. Aricia incana Wiedem.; 2. Calliphora erythrocephala Mg. ♀; 3. Cynomyia mortuorum L., nicht selten; 4. Cyrtoneura simplex Loew ♂; 5. Lucilia latifrons Schin., s. hfg.; 6. Scatophaga stercoraria L.; 7. Stomoxys calcitrans L. c) *Syrphidae*: 8. Eristalis arbustorum L., s. hfg.; 9. Platycheirus manicatus Mg. ♀; 10. Syrphus balteatus Deg., einzeln; 11. S. corollae F. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 12. Prosopis communis Nyl.; 13. Sphecodes cirsii Verh. ♂, einzeln. b) *Vespidae*: 14. Odynerus parietum L., einzeln; Alfken auf Juist: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L.; 2. Sarcophaga carnaria L. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis arbustorum L.; 4. Syritta pipiens L.; Schmiedeknecht in Thüringen die 2. Generation von Anthrena flavipes Pz.; Krieger bei Leipzig: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena flavipes Pz.; 2. Halictus maculatus Sm.; 3. Nomada roberjeotiana Pz.; 4. N. solidaginis Pz.; 5. Prosopis communis Nyl.; 6. P. nigrita F. b) *Chrysidae*: 7. Chrysis neglecta Shuck.; 8. Hedychrum nobile Scop. c) *Sphegidae*: 9. Cerceris labiata F.; 10. C. quinquefasciata Rossi. d) *Vespidae*: 11. Eumenes coarctatus L.; Sickmann bei Osnabrück die schmarotzende Grabwespe Ceropales maculatus F. (einmal); Friese im Elsass (E.) und in Mecklenburg (M.); 1. Colletes daviesanus K. (E.); 2. C. impunctatus Nyl. (M.); 3. Prosopis variegata F. (M.), sowie in Thüringen die Grabwespe Dinetus guttatus F.

Gerstäcker beobachtete bei Berlin die Grabwespe Oxybelus quattordecimnotatus Jur. als Besucher; Alfken bei Bremen: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis anthophorinus Zett., n. slt. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Colletes daviesanus K. ♀ ♂, slt.; 3. C. marginatus L. ♀ ♂, slt.; 4. Eriades truncorum L. ♀, slt.; 5. Megachile argentata F. ♂, slt.; 6. Stelis breviuscula Nyl., n. slt. b) *Sphegidae*: 7. Crabro quadrimaculata Spin., slt. und die Käfer: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura livida L.; 2. Stenopterus rufus L. b) *Silphidae*: 3. Necrophorus vespillo L.; Rössler bei Wiesbaden den Falter: Adela tombacinella H.-S.; Schenck in Nassau die Apiden: 1. Halictus albipes F.; 2. H. morio F.; 3. Nomada furva Pz.; 4. Prosopis bipunctata F.; 5. P. brevicornis Nyl.; 6. P. nigrita F.; Schiner in Österreich: Diptera: a) *Muscidae*: 1. Besseria melanura Mg.; 2. Gymnosoma nitens Mg.; 3. Lauxania cylindricornis F.; 4. Metopia argentata Macq.; 5. Miltogramma ruficornis Mg.; 6. Saltella scutellaris Fall.; 7. Tephritis flavipennis Loew; 8. Urophora stigma F.; F. F. Kohl in Tirol die Goldwespe: Hedychrum regium Fabr.

Loew beobachtete in Brandenburg (B.) und Mecklenburg (M.) (Beiträge S. 39):

A. Diptera: a) *Conopidae*: 1. Zodion cinereum F. (M.). b) *Stratiomydae*: 2. Nemotelus uliginosus L. ♀ ♂ (M.). c) *Syrphidae*: 3. Eristalis aeneus Scop. (B.); 4. E. sepulcralis L. (B.). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 5. Colletes fodiens K. ♂, psd. (M.); 6. Prosopis dilatata K. ♂, sgd. (M.). b) *Ichneumonidae*: 7. Unbestimmte Spec. (M.). c) *Sphegidae*: 8. Oxybelus bellus Dhlb. (M.); ferner in Schlesien (Beiträge S. 25—26):

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Cistogaster globosa F., sgd.; 2. Gymnosoma rotundata L., sgd.; 3. Ocyptera brassicaria F., sgd. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis intricarius L., sgd.; 5. E. tenax L., sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 6. Cilissa tricincta K. ♂, sgd.; 7. Coelioxys octodentata Lep. ♂, sgd. b) *Chrysidae*: 8. Hedychrum lucidulum F. c) *Sphegidae*: 9. Cerceris nasuta Dhlb., sgd. C. Lepidoptera: 10. Polyommatus virgaureae L.; ausserdem (Beiträge S. 49): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Chrysogaster coemeteriorum L. B. Hymenoptera: *Tenthredinidae*: 2. Tenthredo sp. und (Beiträge S. 30): A. Coleoptera: *Cerambycidae*: 1. Leptura testacea L., hld. B. Diptera:

a) *Stratiomydae*: 2. Odontomyia viridula F., sgd. b) *Syrphidae*: 3. Syritta pipiens L., sgd.; 4. Volucella bombylans L., sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Argynnis aglaja L., sgd.; 6. A. pandora S. V., sgd ; 7. Coenonympha arcania L., sgd.

Heinsius beobachtete in Holland: *Sphingidae*: 1. Ino statices L. *Rhopalocera*: 2. Lycaena aegon Schn. ♂; Mac Leod in Flandern 6 Hymenopteren, 5 Schwebfliegen, 7 andere Fliegen, 4 Falter, 3 Käfer (B. Jaarb. V. S. 423); in den Pyrenäen 2 Hymenopteren, 4 Käfer, 11 Fliegen als Besucher (A. a. O. III. S. 362); Smith in England die Seidenbienen: 1. Colletes daviesanus K.; 2. C. marginatus L.; Saunders in England die Apiden: 1. Colletes picistigma Thoms.; 2. Prosopis cornuta Smith; 3. P. dilatata K.; 4. P. masoni Sd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 95) wurden zahlreiche Hymenopteren, Fliegen, Falter und Käfer als Besucher beobachtet.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Cercus rufilabris Latr., sehr häufig, pfd. b) *Staphylinidae*: 2. Quedius boops Grav., pfd. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 3. Cricotopus sp., pfd. b) *Muscidae*: 4. Anthomyia radicum L., sgd. und pfd., häufig; 5. A. sp.; 6. Hydrellia griseola Fall., pfd.; 7. Hyetodesia incana W., sgd.; 8. Lucilia sericata Mg., sgd. und pfd.; 9. Olivieria lateralis F., sgd.; 10. Phorbia floccosa Mcq., pfd.; 11. Scatophaga stercoraria L., pfd.; 12. Spilogaster communis Dsv., sgd. c) *Syrphidae*: 13. Eristalis pertinax Scop., pfd.; 14. E. tenax L., sgd.; 15. Sphaerophoria scripta L., häufig, sgd.; 16. Syritta pipiens L., sgd.; 17. Syrphus balteatus Deg., sgd. C. Hemiptera: 18. Anthocoris sp., häufig, sgd.; 19. Calocoris bipunctatus F., sgd.; 20. C. fulvomaculatus Deg., häufig, sgd. D. Hymenoptera: a) *Microlepidoptera*: 21. Choreutis myllerana F., sgd.; 22. Simaëthis fabriciana Steph., sgd. b) *Noctuidae*: 23. Hydroecia nictitans (L.) Bkh., sgd. c) *Rhopalocera*: 24. Pieris napi L., sgd.; 25. P. rapae L., sgd.; 26. Polyommatus phlaeas L., sgd.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben für Achillea millefolium und A. Ptarmica in Westfalen, Thüringen und Nassau eine Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Buprestidae*: 1. Anthaxia millefolii F. (2); 2. A. nitidula L. (1, Thür., 2). b) *Cerambycidae*: 3. Leptura livida F., pfd. (1); 4. L. testacea L., pfd. (1); 5. Strangalia bifasciata Müll. (1, Thür.); 6. S. melanura L., pfd. (1, bayer. Oberpf.) c) *Chrysomelidae*: 7. Cryptocephalus sericeus L., Blütenteile fressend (1). d) *Coccinellidae*: 8. Coccinella mutabilis Scrib., häufig auf den Blüten (1); 9. C. septempunctata L., w. v. (1); 10. Exochomus auritus Scriba, häufig (1). e) *Elateridae*: 11. Agriotes gallicus Lac., pfd. (1, Thür.); 12. A. ustulatus Schall., pfd. (1, Thür., bayer. Oberpfalz). f) *Mordellidae*: 13. Mordella fasciata F. (1). g) *Oedemeridae*: 14. Oedemera podagrariae L., pfd. (1, Thür.). h) *Scarabaeidae*: 15. Cetonia aurata L., Blütenteile fressend (1, Thür.) i) *Telephoridae*: 16. Telephorus melanurus F., w. v. (1). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 17. Exoprosopa capucina F., in Mehrzahl (1). b) *Conopidae*: 18. Conops flavipes L., wiederholt, sgd. (1); 19. C. scutellatus Mg., sgd. (1, bayer. Oberpf., Fichtelgeb.); 20. Physocephala vittata F., wiederholt, sgd. (1). c) *Empidae*: 21. Empis livida L., häufig (1). d) *Muscidae*: 22. Aricia vagans Fall. (1); 23. Echinomyia ferox Pz., sgd. (1, bayer. Oberpf.); 24. E. tessellata F., sgd. (1); 25. Gonia capitata Deg., sgd. (1); 26. Gymnosoma rotundata Pz., sgd. (1, 2); 27. Ocyptera cylindrica F., sgd. (1); 28. Phasia crassipennis F. (1, Thür., 2); 29. Scatophaga stercoraria L., pfd. (2); 30. Trypeta pantherina Fall. (2); 31. Ulidia erytrophthalma Mg., sehr zahlreich (1, Thür.). e) *Syrphidae*: 32. Chrysotoxum bicinctum L., pfd. (1, bayer. Oberpf.); 33. Eristalis arbustorum L., häufig, sgd. und pfd. (1); 34. E. horticola Deg., pfd. (2); 35. E. nemorum L., häufig, sgd. und pfd. (1); 36. E. sepulcralis L., w. v. (1); 37. E. tenax L., w. v. (1); 38. Eumerus sabulonum Fall. (1); 39. Helophilus floreus L., pfd. (1); 40. Melithreptus scriptus L. (1); 41. M. taeniatus Mg. (1); 42. Paragus bicolor L., pfd. (2); 43. Syritta pipiens L., sgd. und pfd., häufig (1); 44. Syrphus ribesii L. (1, bayer. Oberpf.); 45. Volucella bombylans L. (1); 46. V. pellucens

L. (1, Almetbal). f) *Stratiomydae*: 47. Odontomyia viridula F., häufig (1). g) *Tabanidae*: 48. Tabanus rusticus L., mehrfach (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 49. Anthrena albicans Müll. ♂, sgd. (1); 50. A. argentata Sm. ♂, sgd. (1); 51. A. chrysosceles K. ♀ (1); 52. A. denticulata K. ♂, sgd. (1); 53. A. dorsata K. ♀ ♂, sgd. und psd., in Mehrzahl (1); 54. A. fulvicrus K. ♀ ♂, w. v. (1). 55. A. fuscipes K. ♂ (1); 56. A. lepida Schenck ♂, sgd. (1); 57. A. nana K. ♂, sgd. (1); 58. A. nigripes K. ♀, sgd. (1); 59. A. pilipes F. ♂, sgd. (1); 60. A. schrankella Nyl. ♂ (2); 61. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd. (1); 62. Colletes daviesanus K. ♀ ♂, sgd. und psd., sehr häufig (1, bayer. Oberpf., 2); 63. C. fodiens K. ♀ ♂, psd., pfd. und sgd., sehr häufig (1); 64. Halictus cylindricus F. ♀ ♂, psd. und sgd. (1); 65. H. interruptus Pz. ♀, psd. (1, Thür.); 66. H. leucozonius Schrk. ♀, psd. (1); 67. H. maculatus Sm., psd. (1); 68. H. morio F. ♀ ♂, psd. und sgd. (1, 2); 69. H. quadricinctus F. ♀ ♂, w. v. (1, 2); 70. H. rubicundus Chr. ♂, sgd. (1); 71. H. smeathmanellus K. ♀, sgd. (2); 72. H. villosulus K. ♀, sgd. und psd. (1, 2); 73. Heriades truncorum L. ♀ ♂, w. v. (1); 74. Nomada ruficornis L. ♀, sgd. (1); 75. N. zonata Pz. ♀, sgd. (1); 76. Osmia leucomelaena K. ♀, psd. (1); 77. O. spinulosa K. ♀, psd. (1); 78. Prosopis pictipes Nyl. ♀ ♂, sgd. und Blütenstaub mit dem Munde einnehmend (1); 79 P. confusa Nyl. ♀ ♂ (2); 80. P. variegata F. ♀ ♂, sehr zahlreich, wie P. pictipes (1, 2); 81. Rhophites quinquespinosus Spin. ♂, sgd., häufig (1, bayer. Oberpf.); 82. Sphecodes gibbus L. und Var. ♀ ♂, sgd. (1, 2); 83. Stelis breviuscula Nyl. ♀ ♂, sgd. (1). b) *Chrysidae*: 84. Hedrychum lucidulum F. ♀ ♂, in Mehrzahl (1). c) *Evaniadae*: 85. Foenus sp. (2). d) *Sphegidae*: 86. Ammophila sabulosa L. (1); 87. Cerceris arenaria L., nicht selten (1); 88. C. labiata F., häufig (1); 89. C. variabilis Schrk., sehr häufig (1); 90. Ceropales maculatus F., in Mehrzahl (1); 91. Crabro alatus Pz. ♀ ♂, häufig (1); 92. C. subterraneus F. ♀ (1); 93. C. vexillatus Pz. ♂ (2); 94. Dinetus pictus F. (1); 95. Lindenius albilabris F., in Mehrzahl (1); 96. Oxybelus bellus Dhlb., zahlreich (1); 97. O. nigripes Oliv. ♀ (1); 98. O. trispinosus F., zahlreich (1); 99. O. uniglumis L., zahlreich (1); 100. Philanthus triangulum F. ♀ ♂, in Mehrzahl (1); 101. Pompilus chalybeatus Schiödte ♀ (1); 102. P. plumbeus F. ♀ ♂ (1); 103. P. rufipes L. ♀ ♂ (1); 104. P. trivalis Dhlb. ♂ (1); 105. P. viaticus L. ♂ (1). e) *Tenthredinidae*: 106 Allantus nothus Klg., häufig (1, 2); 107. A. scrophulariae L. (1); 108. Athalia rosae L., in Paarung auf den Blüten (1, 2); 109. Mehrere H. M. unbekannte Tenthredoarten (1). f) *Vespidae:* 110. Odynerus parietum L. ♀ (1, 2); 111. O. sinuatus F. ♀ (1); 112. O. spinipes L. ♀ (2); 113. Pterocheilus phaleratus Latr. ♀ (1). D. Lepidoptera: a) *Crambina*: 114. Botys purpuralis L., sgd. (1). b) *Rhopalocera*: 115. Coenonympha arcania L., sgd. (1, Thür.); 116. Epinephele janira L., sgd. (1); 117. Hesperia lineola O., sgd. (1, bayer. Oberpf.); 118. H. silvanus Esp., sgd. (1); 119. Lycaena aegon Schn. (1); 120. L. icarus Rott., sgd. (1, bayer. Oberpf.); 121. Melanargia galatea L., sgd. (2); 122. Pieris napi L. (1); 123. P. rapae L., sgd. (1); 124. Polyommatus phlaeas L. (1); 125. Coenonympha pamphilus L. (1). c) *Tineidae*: 126. Pleurota schlaegeriella Z., sgd. (2).

1445. A. Ptarmica L. [H. M., a. a. O.; Knuth, Ndfr. Ins. S. 90, 158; Weit. Beob. S. 236; Mac Leod, B. Jaarb. V.] — Die Blütenköpfchen sind grösser als bei A. Millefolium, doch stehen sie in nicht so grosser Gesellschaft beisammen, wodurch die Augenfälligkeit der beiden Arten etwa die gleiche ist. Sie werden daher auch, da sie, nach H. Müller, in Westfalen an denselben Standorten gleichzeitig und gleich häufig blühen, auch von denselben Insekten gleich häufig besucht, namentlich auch von Prosopis-Arten, welche besonders von dem Geruch der Pflanzen angelockt werden. An anderen Orten z. B. in Schleswig-Holstein ist A. Ptarmica erheblich seltener als A. Millefolium, daher auch der Insektenbesuch ein viel geringerer.

A. Ptarmica besitzt nach H. Müller, 80—100 Scheibenblüten von

kaum $2^1/_2$ mm Länge im Köpfchen, welche eine Fläche von 6—7 mm Durchmesser bilden. Diese wird durch die 8—12 Randblüten mit 4—6 mm langen und fast so breiten Zungen auf 15—18 mm vergrössert.

Als Besucher beobachtete ich auf den nordfriesischen Inseln Falter (1), Fliegen (3), Käfer (1), in Thüringen einen pollenfressenden Käfer (Cetonia aurata L.); Mac Leod in Belgien 2 Fliegen (Bot. Jaarb. V. S. 424).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Diptera: a) *Muscidae*: 1. Echinomyia fera L. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis nemorum L.; 3. Syritta pipiens L.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 95) wurden 1 Schwebfliege und 1 Muscide als Besucher beobachtet. — Die Besucherliste von H. Müller s. S. 611—612.

1446. A. moschata Wulfen. [H. M., Alpenblumen S. 426—428.] — Gynomonöcisch (im Oberengadin) mit protandrischen Zwitterblüten. Der Durchmesser der gelben Scheibe beträgt 3—5 mm, der des gesamten Körbchens 10—14 mm. Zahlreiche Körbchen sind zu einem Ebenstrausse vereinigt. Die

Fig. 200. Achillea moschata Wulfen. (Nach Herm. Müller.)

A. Ein Blütenkörbchen, inmitten seiner Entwickelung. *B*. Einzelne Scheibenblüte im ersten (männlichen) Zustande. *C*. Dieselbe im zweiten (weiblichen) Zustande. *D*. Ende eines Griffelastes. *E*. Griffel mit zurückgerollten Ästen. (Vergr. *A*. *B*. *C*. *E*. 7 : 1; *D*. 80 : 1.)

20—25 zwitterigen Scheibenblüten blühen von aussen nach innen auf. Bei ausbleibendem Insektenbesuche erfolgt leicht spontane Selbstbestäubung teils durch Hinabfallen von Pollen aus den Fegezacken auf die sich ausbreitenden Innenflächen der Narben, teils durch Zurückrollung der Griffeläste bis zur Berührung mit dem Griffelstamm.

Als Besucher der duftenden Pflanze sah H. Müller Käfer (1), Fliegen (9), Bienen (2), Falter (10).

1447. A. nana L. [H. M., Alpenblumen S. 428.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein, doch sind nur 6—9 Blütenkörbchen zu einem Ebenstrausse von 12—20 mm zusammengedrängt. Die Scheibe enthält etwa 20, der Rand 7—10 Blütchen.

Als Besucher beobachtete H. Müller 10 Fliegenarten.

1448. A. atrata L. [A. a. O., S. 428, 429.] — Die Blüteneinrichtung stimmt gleichfalls mit derjenigen von A. moschata überein. Etwa 50 Scheibenblüten und 9—12 Randblüten bilden ein Köpfchen von 12—18 mm Durchmesser. 3—8 solcher Köpfchen sind zu einem Ebenstrausse zusammengestellt.

Als Besucher sah H. Müller Käfer (5), Fliegen (91), Hymenopteren (1), Falter (2).

1449. A. macrophylla L. [A. a. O., S. 429, 430.] — Gleichfalls gynomonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Jedes Körbchen besteht aus etwa 20 Scheiben- und meist 5 Randblüten. Der Durchmesser beträgt 10 mm, und 6—12 solcher Körbchen sind zu einem lockeren Ebenstrausse von 25—40 mm Durchmesser zusammengestellt. Spontane Selbstbestäubung ist leicht möglich.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an Achillea-Arten folgende Besucher:

1450. A. coronopifolia W.:

Eine Grabwespe (Dinetus pictus F. ♂);

1451. A. dentifera DC.:

Eine Schwebfliege (Eristalis arbustorum L.);

1452. A. filipendulina Lam.:

A. Coleoptera: *Coccinellidae*: 1. Coccinella quattuordecimpunctata L. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Syritta pipiens L. C. Hemiptera: 3. Calocoris spec.; 4. Corizus parumpunctatus Schill. D. Hymenoptera: *Vespidae*: 5. Eumenes coarctatus L.;

1453. A. grandifolia Friv.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis arbustorum L.; 3. E. nemorum L.; 4. Helophilus floreus L.; 5. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Sphegidae*: 6. Eumenes coarctatus L. C. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 7. Pieris brassicae L., sgd.;

1454. A. nobilis L.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L.; 2. E. nemorum L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Sphecodes gibbus L. ♀, sgd.;

1455. A. tanacetifolia All. var. dentifera DC.:

Diptera: *Syrphidae*: Syritta pipiens L.

339. Anthemis L.

Strahlblüten weiss oder gelb, länglich; Körbchen grösser wie bei voriger Gattung; Griffelbau wie bei Achillea.

1456. A. arvensis L. [H. M., Befr. S. 396; Knuth, Ndfr. Ins. S. 90, 158.] — Die Köpfchen haben, nach Müller, einen Durchmesser von 21—27 mm; derjenige der gelben Scheibe beträgt 5—7 mm. Die Zahl der die letztere zusammensetzenden Blütchen beträgt mehrere Hundert, die der Randblüten nach Ludwig, meist 5, 8 oder 13. Die Fegehaare der weiblichen Blüten sind bedeutend kürzer als die der zweigeschlechtigen. (S. Fig. 202, 8.)

Spontane Selbstbestäubung ist, wie bei Achillea Millefolium, regelmässig möglich.

Als Besucher sah ich in Schleswig-Holstein Bienen (2) und Fliegen (5); auf Helgoland Lucilia caesar L.

H. Müller giebt folgende Liste:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura livida L. b) *Curculionidae*: 2. Bruchus sp. c) *Elateridae*: 3. Athous niger L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 4. Echinomyia tessellata F., pfd.; 5. Scatophaga merdaria F., pfd.; 6. S. stercoraria L., pfd. b) *Stratiomydae*: 7. Nemotelus pantherinus L., äusserst zahlreich. c) *Syrphidae*: 8. Eristalis arbustorum L., pfd.; 9. E. nemorum L., pfd.; 10. E. sepulcralis L., pfd.; 11. E. tenax L., pfd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 12. Anthrena fulvicrus K. ♀, sgd. und pfd.; 13. A. minutula K. ♂; 14. A. nana K. ♀, sgd.; 15. A. nigroaenea K. ♀, sgd. und psd.; 16. A. schrankella Nyl. ♀, w. v.; 17. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 18. Colletes daviseanus K. ♀ ♂, sgd. und psd., häufig; 19. Halictus lucidulus Schenck ♀; 20. H. nitidiusculus K. ♀. b) *Sphegidae*: 21. Cerceris variabilis Schrk. ♂; 22. Crabro alatus Pz. ♀ ♂; 23. C. cribrarius L. ♀. c) *Tenthredinidae*: 24. Allantus nothus Klg.

Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen Colletes davieseanus K. als Besucher; Schmiedeknecht in Thüringen Osmia montivaga Mor.

Redtenbacher beobachtete in Österreich die Cistelide Podonta nigrita F.; Schletterer bei Pola die Apiden: 1. Anthrena convexiuscula K. var. fuscata K.; 2. A. cyanescens Nyl.; 3. A. nana K.; 4. Eriades truncorum L.; 5. Halictus calceatus Scop. 6. H. fasciatellus Schck.; 7. H. tetrazonius Klug; 8. Prosopis hyalinata Smith var. corvina Först.

Kohl giebt als Besucher in Tirol die häufigste Siebwespe Crabro cribrarius L. an.

1457. A. tinctoria L. [H. M., Befr. S. 396; Weit. Beob. III. S. 86—88; Knuth, Bijdragen.] — Der Durchmesser der goldgelben Scheibe beträgt 12—18 mm. Sie besteht, nach Herm. Müller, aus 300 bis mehr als 500 röhrigen zwitterigen Blüten und ist von 30—35 weiblichen, meist gleichfalls goldgelben Strahlblüten umgeben, wodurch eine kreisförmige Fläche von 25—40 mm Durchmesser entsteht. Die Strahlblüten blühen zuerst auf, spreizen ihre beiden Griffeläste auseinander und rollen sich etwas zurück. Dann folgen zonenweise nach der Mitte fortschreitend die Scheibenblüten, deren Einrichtung mit derjenigen von Achillea Millefolium übereinstimmt. Da die Röhrchen der Scheibenblüten nur 2 mm, die Glöckchen, bis zu welchen der Nektar emporsteigt, nur 1 mm lang sind, so ist derselbe auch den kurzrüsseligsten Insekten, deren Rüssel eine entsprechende Dicke hat, zugänglich.

Als Besucher sah ich an kultivierten Pflanzen einige saugende und pollensammelnde Bienen (Apis, Halictus cylindricus F.), pollenfressende Syrphiden (Eristalis arbustorum L., E. tenax L., E. nemorum L., Helophilus pendulus L.) und saugende Musciden (Lucilia caesar L., L. cornicina F., Scatophaga stercoraria L.).

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Buprestidae*: 1. Anthaxia nitidula L. (2). b) *Cerambycidae*: 2. Strangalia bifasciata Müll. ♀ ♂, pfd. (1, Thür.). c) *Chrysomelidae*: 3. Cryptocephalus sericeus L., Antheren fressend (1, Thür.) d) *Elateridae*: 4. Agriotes gallicus Lac. (1). e) *Mordellidae*: 5. Mordella aculeata L. (1); 6. M. fasciata F. (1). f) *Oedemeridae*: 7. Oedemera flavescens L., pfd. (1, Thür.). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 8. Exoprosopa capucina F. (2). b) *Conopidae*: 9. Myopa sp., sgd. (1). c) *Muscidae*: 10. Anthomyia sp., pfd. (2); 11. Aricia sp., pfd. (1, Thür.); 12. Gymnosoma rotundata L. (1); 13. Ocyptera brassicariae F., sgd. (1, Thür.); 14. Ulidia erythrophthalma Mg., sehr häufig (1, Thür.).

d) *Syrphidae*: 15. Eristalis arbustorum L., pfd. (1); 16. Helophilus floreus L., pfd. (1, Thür.); 17. Melithreptus taeniatus Mg., pfd. (1); 18. Syritta pipiens L., sgd. und pfd. (1, 2). C. Hemiptera: 19. Calocoris chenopodii Fall., sgd. (1, Thür.). D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 20. Colletes daviesanus K. ♀. sgd. und psd. (1, Thür.), ♂ sgd. (2); 21. C. marginatus L. ♂, sgd. (1); 22. Halictus maculatus Sm. ♂, sgd., ♂ psd. (1, 2); 23. Heriades truncorum L. ♀, psd. (1); 24. Osmia spinulosa K. ♂, sgd. (2); 25. Prosopis propinqua Nyl. ♂, sgd. (2); 26. Rhophites quinquespinosus Spin. ♂, sgd. (2). b) *Ichneumonidae*: 27. Verschiedene (1). c) *Tenthredinidae*: 28. Tarpa cephalotes F., sehr häufig (1, Thür.). d) *Vespidae*: 29. Vespa rufa L. ☿, anfliegend, aber alsbald weiter (1, Thür.). E. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 30. Epinephele janira L., sgd. (1, Thür.); 31. Lycaena corydon Scop., sgd. (1, Thür.); 32. Melanargia galatea L., sgd. (1, Thür.); 33. Thecla ilicis Esp., sgd. (1, Thür., 2). b) *Sphingidae*: 34. Zygaena achilleae Esp., sgd. (1, Thür.). c) *Tineidae*: 35. Nemotois dumeriliellus Dup., sgd. (2).

Anthemis tinctoria sah Delpino (Ult. oss. in Atti XVII) von Lomatia belzebub F. besucht.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: *Coccinellidae*: 1. Coccinella impustulata L.; 2. C. quattuordecimpunctata L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Anthomyia sp. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis nemorum L.; 5. Helophilus floreus L.; 6. Syritta pipiens L.; 7. Syrphus ribesii L. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 8. Pieris brassicae L., sgd.

1458. A. rigescens W.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis tenax L.; 3. Melanostoma mellina L.; 4. Syritta pipiens L.

1459. A. Cotula L. Die, nach Ludwig, meist 8 oder 13 weissen Strahlblüten sind geschlechtslos.

340. Matricaria L.

Randblüten zungenförmig, weiss oder fehlend; Scheibenblüten zweigeschlechtig, gelb. Griffelbau wie bei Achillea. (S. Fig. 202, 10.)

1460. M. Chamomilla L. [Ogle, Pop. Sc. Rev. 1870, S. 160—164; H. M., Befr. S. 395, 396; Weit. Beob. III. S. 86; Knuth, Ndfr. Ins. S. 91, 158; Mac Leod, B. Jaarb. V.] — Der Durchmesser des ganzen Köpfchens beträgt 18—24 mm, derjenige der Scheibe 6—8 mm. In dem Grade, wie die Entwickelung der Blüten von aussen nach innen fortschreitet, erhebt sich, wie Herm. Müller auseinandersetzt, der Blütenboden zu einem Cylinder, dem oben ein abgerundeter Kegel aufsitzt. Der verblühte Teil des Köpfchens bildet den Cylindermantel, der noch nicht aufgeblühte Teil den abgerundeten Kegel und der gerade blühende Teil die Grenze zwischen beiden. Letztere wird natürlich von den anfliegenden Insekten zuerst berührt, so dass die Besucher stets auf die für ihre Ausbeute und für die Befruchtung der Blumen günstigste Stelle gelangen. Im übrigen stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen von Anthemis arvensis überein.

Besucher sind in erster Linie Fliegen, während den Bienen (mit Ausnahme der Prosopis-Arten) der starke Geruch der Blütenköpfchen nicht angenehm ist.

Ich beobachtete auf den nordfriesischen Inseln Apis, Fliegen (9), Falter (1), Käfer (1); Schletterer bei Pola die Bauchsammlerbiene Eriades truncorum L.; Mac

Leod in Flandern 1 Hummel, 2 Falter, 7 Käfer (Bot. Jaarb. V. S. 424); Saunders in England die beiden Seidenbienen Colletes daviesanus K. und C. picistigma Thoms.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura livida L., nicht selten (1); 2. Strangalia attenuata L., w. v. (1). b) *Nitidulidae*: 3. Meligethes, häufig (1). B. Diptera: a) *Empidae*: 4. Empis livida L., sgd. (1). b) *Muscidae*: 5. Lucilia cornicina F. (1); 6. Pollenia vespillo F., pfd. (1); 7. Sarcophaga carnaria L., pfd., häufig (1); 8. S. haemorrhoa Mg., pfd. (1); 9. Spilogaster nigrita Fall. (1). c) *Stratiomydae*: 10. Nemotelus pantherinus L., sehr häufig, sgd. (1). d) *Syrphidae*: 11. Eristalis arbustorum L., pfd., sehr häufig (1); 12. E. nemorum L., w. v. (1); 13. E. sepulcralis L., w. v. (1); 14. Syritta pipiens L., w. v. (1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 15. Colletes daviesanus K. ♂, sgd., in Mehrzahl (2); 16. Halictus nitidus Schenck ♂, sgd. (2); 17. Prosopis signata Pz. ♀ ♂, ab- und zufliegend, häufig (1, 2); 18. Sphecodes gibbus L. ♀ ♂ (1). b) *Vespidae*: 19. Oxybelus uniglumis L., häufig (1).

Krieger beobachtete bei Leipzig die häufigste Seidenbiene Colletes daviesanus K.

1461. M. inodora L. Fl. suec. (Chrysanthemum inodorum L. spec.). [Knuth, Ndfr. Ins. S. 91, 158; H. M., Befr. S. 395; Weit. Beob. III. S. 86.] — Die Blüteneinrichtung ist im wesentlichen dieselbe wie bei Anthemis arvensis. Die fast geruchlosen Blütenköpfchen haben, nach Ludwig, meist 13 oder 21 Strahlblüten. Nach Kerner erhebt sich der anfangs wenig gewölbte Blütenboden später so, dass die Narben der äusseren Röhrenblüten in die Falllinie des Pollens der inneren geraten und so Geitonogamie eintritt.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller eine Chryside (Hedychrum lucidulum F. ♂) und eine Muscide (Ulidia erythrophthalma Mg.).

Ich beobachtete in Schleswig-Holstein:

A. Diptera: a) *Dolichopidae*: 1. Gymnopternus nobilitatus L. b) *Muscidae*: 2. Lucilia caesar L.; 3. L. cornicina F.; 4. Pollenia rudis F.; 5. Scatophaga merdaria F.; 6. kleinere Musciden. Sämtl. sgd. b) *Syrphidae*: 7. Eristalis arbustorum L.; 8. E. sp.; 9. E. tenax L. Sämtl. sgd. und pfd. B. Hymenoptera: 10. Colletes daviesanus K., sgd.

Auf Helgoland bemerkte ich (Bot. Jaarb. 1896, S. 40): Diptera: *Muscidae*: 1. Coelopa frigida Fall.; 2. Fucellia fucorum Fall.; 3. Lucilia caesar L.; 4. Olivieria lateralis F. Sämtl. sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 94) wurden zahlreiche Bienen, Fliegen und Falter als Besucher beobachtet.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Coleoptera: *Curculionidae*: 1. Anthonomus rubi Herbst, häufig. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 2. Scatopse brevicornis Mg., sgd., häufig. b) *Muscidae*: 3. Anthomyia radicum L., sgd. und pfd., sehr häufig; 4. A. sp, pfd.; 5. Hydrellia griseola Fall., sgd. und pfd.; 6. Oscinis frit L., pfd., häufig; 7. Drosophila graminum Fall., sgd., häufig; 8. Spilogaster communis Dsv., sgd.; 9. Themira minor Hal., sgd., häufig. c) *Mycetophilidae*: 10. Sciara sp., sgd., häufig. d) *Syrphidae*: 11. Ascia podagrica F., sgd., häufig; 12. Eristalis pertinax Scop., sgd.; 13. E. tenax L., sgd.; 14. Sphaerophoria scripta L., sgd. C. Hemiptera: 15. Calocoris bipunctatus F., häufig; 16. C. fulvomaculatus Deg., w. v. D. Hymenoptera: *Apidae*: 17. Bombus lapidarius L.; 18. Halictus cylindricus F.; 19. H. rubicundus Chr.; 20. Odynerus pictus Curt., häufig; 21. Prosopis brevicornis Nyl.; 22. Sphecodes affinis Hag., häufig; sämtlich sgd. E. Lepidoptera: a) *Microlepidoptera*: 23. Choreutis myllerana F.; 24. Simaëthis fabriciana Steph. b) *Rhopalocera*: 25. Polyommatus phlaeas L., häufig; sämtlich sgd.

Eine interessante Form des Meeresstrandes: M. maritima L. (als Art) (Chrysanthemum maritimum Persoon) habe ich (a. a. O.) bei Kiel untersucht: Durch die zahlreichen, grossen Blütenköpfe, welche der ästige, ausgebreitete, niederliegend-aufsteigende Stengel der Pflanze entwickelt, wird sie sehr augenfällig, und ein schwacher (beim Reiben viel stärker hervortretender), fast kamillenartiger Geruch besonders lässt Fliegen als Bestäuber vermuten. Die weisse Zunge der 20 bis 30 weiblichen Strahlblüten ist, wie bei der Hauptart, etwas über 1 cm lang und oberwärts etwa 4 mm breit. Sie umschliessen einige hundert gelbe, röhrenförmige Scheibenblüten, deren Fläche einen gleichfalls etwas über 1 cm betragenden Durchmesser besitzt, so dass der Durchmesser des gesamten Köpfchens etwa $3^1/_2$ cm beträgt. Die über dem Fruchtknoten stehende Blumenkrone der Scheibenblüten hat ungefähr die Länge von 2 mm, wovon kaum die Hälfte auf ein unten weisses, oben mit gelben Zipfeln versehenes, wenig Honig haltendes Glöckchen kommt.

Die kleinen Einzelblüten sind im ersten Blütenstadium männlich, der Pollen ist dann durch die wachsenden, geschlossenen Griffeläste zur Spitze des Staubbeutelcylinders hinausgedrängt und bedeckt die Oberfläche der Blüten. Im zweiten (weiblichen) Zustande sind die ihre empfängnisfähige Innenseite ausbreitenden Griffeläste an die Stelle des Blütenstaubes getreten, so dass durch die auf der Oberfläche des Blütenstandes kriechenden Insekten entweder Blütenstaub oder Narbenpapillen berührt werden und gleichzeitige Fremdbestäubung einer grösseren Anzahl herbeigeführt wird. Bleibt diese aus, so berühren die sich allmählich umbiegenden Griffeläste den an seiner Stelle gebliebenen Pollen, so dass spontane Selbstbestäubung die Folge ist.

Da das Aufblühen (wie ja bei allen Kompositen) centripetal stattfindet, so sind die am Rande stehenden Scheibenblüten früher entwickelt als die nach der Mitte zu stehenden, und man bemerkt an den in voller Entwickelung befindlichen Blütenköpfen am Rande bereits abgeblühte Glöckchen, dann folgen im weiblichen Zustande, hierauf im männlichen Zustande befindliche und endlich in der Mitte noch Knospen. In dem Masse, als das Abblühen nach innen zu fortschreitet, wölbt sich der ursprünglich spitzbogige, gemeinschaftliche Blütenboden und wird kugelig, so dass die noch zu bestäubenden, bezüglich Pollen liefernden Blüten erheblich höher stehen als die abgeblühten. Die anfliegenden Insekten werden daher ausschliesslich die ersteren, auf der Höhe stehenden Blüten aufsuchen, dagegen die auf der abschüssigen Kugelfläche stehenden, letzteren vermeiden.

Hierdurch wird ausserdem, wie bei der Hauptform, Geitonogamie begünstigt.

Als Besucher sah ich 2 Fliegen: Eristalis arbustorum L. und Scatophaga merdaria F., beide sgd.

1462. M. discoidea DC. (Matricaria suaveolens Buchenau, Chrysanthemum suav. Ascherson). Strahlblüten fehlen. Die Einrichtung der gelben Scheibenblüten dürfte dieselbe sein, wie bei den beiden vorigen Arten. Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) beschreibt die Blüteneinrichtung in folgender Weise: Viele sehr kleine, etwa $^1/_2$ mm hohe zwitterige Röhren-

blütchen bilden einen fast kugeligen, gelblich-grünen Kopf; dieselben ergrünen nach der Pollenreife und werden grösser, wodurch natürlich auch die ganzen Köpfchen bedeutend an Grösse zunehmen. Der Pollen wird durch die Narbenäste nicht über die Blütenglöckchen emporgehoben, sondern lagert zwischen den Saumabschnitten, die ihn gegen Entführung schützen; durch die sich später ausbreitenden Narbenäste ist bei der Kleinheit der Blütchen Geitonogamie unausbleiblich. Pollen gelb, polyedrisch, stachelwarzig, etwa 25 μ diam.

Als Besucher beobachtete ich: Diptera: *Syrphidae:* 1. Syritta pipiens L., sgd. und pfd.; *Muscidae*: 2. Scatophaga stercoraria L., sgd.

341. Tanacetum Tourn.

Strahlblüten bei manchen Arten fehlend, sonst zungenförmig, weiss. Sonst wie vorige.

1463. T. vulgare L. (Chrysanthemum Tanacetum Karsch). [H. M., Befr. S. 397, 398; MacLeod, B. Jaarb. V.; Knuth, Ndfr. Ins. S. 91, 158, 159.] — Die Lage der Blütenkörbchen in einer Ebene bietet den Vorteil, dass die besuchenden Insekten, wie bei Achillea, ohne sich zum Fluge zu erheben, über die ganze Fläche hinschreiten und äusserst zahlreiche Blüten gleichzeitig befruchten können. Durch diese Zusammenhäufung zahlreicher Blütenkörbchen wird die Pflanze so augenfällig, dass sie trotz des geringen Durchmessers des strahllosen Einzelkörbchens recht augenfällig ist und daher von zahlreichen Insekten besucht wird.

Mehrere hundert gelbe Blütchen setzen, nach H. Müller, ein Köpfchen zusammen. Die Glöckchen der Kronen sind nur 1 mm tief. Der Griffel ist wie bei Achillea gebaut; er trägt an der Spitze seiner Äste einen knopfförmigen Büschel divergierender Fegehaare, welche im ersten Blütenzustande den Pollen aus der Antherenröhre herauskehren. Im zweiten Blütenzustande breitet er seine auf der Innenseite mit Papillen dicht besetzten Äste so auseinander, dass sie in derselben Höhe stehen, wie früher die Pollenmassen.

Als Besucher sah ich (Nordfr. Ins. S. 158, 159) Apis, 2 Hummeln, 1 kurzrüsselige Biene, 1 Blattwespe, 3 Falter, 5 Schwebfliegen, 6 Musciden, 1 Käfer.

Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen Colletes daviesanus Kby., Halictus albipes Fbr. ♂, H. morio Fbr., H. nitidiusculus Kby. als Besucher.

Friese beobachtete in Mecklenburg die Apiden: 1. Colletes daviesanus K., s. hfg.; 2. C. fodiens K., hfg.; 3. C. marginatus Sm., slt.: 4. Epeolus productus Ths., n. slt.; 5. E. variegatus L.; in Thüringen Colletes daviesanus K.; Alfken auf Juist: A. Diptera: *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L. B. Hemiptera: *Capsidae*: 2. Calocoris norvegicus Gmel., s. hfg., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Colletes daviesanus K. ♀, einzeln; Sickmann bei Osnabrück: Hymenoptera: *Sphegidae*: 1. Ceropales maculatus F., einzeln; 2. Dinetus pictus F., hfg.; 3. Mellinus sabulosus F., hfg.; Alfken bei Bremen: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Gymnosoma rotundata L., slt. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis anthophorinus Zett., s. slt.; 3. Melanostoma mellina L., hfg. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Bombus derhamellus K. ☿; 5. B. muscorum F. ☿; 6. B. terrester L. ♂, sgd.; 7. Colletes daviesanus K. ♀, s. hfg., sgd. und psd., ♂ s. hfg., sgd. (Unter den Apiden ist diese Seidenbiene der häufigste Besucher); 8. C. fodiens K. hfg., ♀ sgd. und psd., ♂ sgd.; 9. C. picistigma Ths., slt., ♀ sgd. und psd., ♂ sgd.; 10. Epeolus variegatus L. ♀ ♂, hfg., sgd.; 11. Eriades nigri-

cornis Nyl. ♀, slt.; 12. E. truncorum L. ♀ ♂, hfg.; 13. Halictus rubicundus Chr. ♀, slt.; 14. Melitta leporina Pz. ♂; 15. Psithyrus barbutellus K. ♀; 16. Stelis breviuscula Nyl. ♀ ♂, mehrfach. b) *Sphegidae*: 17. Ammophila affinis Kirby ♀, n. slt., sgd.; 18. Diodontus tristis v. d. L. ♀. c) *Tenthredinidae*: 19. Athalia glabricollis Ths.; 20. A. spinarum F.; 21. Dolerus pratensis Fall.; Schenck in Nassau die Apiden: 1. Colletes fodiens K.; 2. Halictus minutulus Schck.: 3. H. nitidiusculus K.; 4. H. pauxillus Schck. ♂; 5. Nomada rhenana Mor.; 6. N. ruficornis L.; 7. Prosopis bipunctata F.; 8. P. nigrita F.; Mac Leod in Flandern Apis, 4 kurzrüsselige Bienen, 4 Schwebfliegen, 6 Musciden 1 Falter (B. Jaarb. V. S. 426, 427); sowie 1 Muscide, 1 Faltenwespe, 1 Käfer (Bot. Jaarb. VI. S. 374).

An eingeführten Pflanzen beobachtete Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) Bombus terrester L. ♂ ♀ zu Hunderten (1890), ferner B. lapponicus L. und B. scrimshiranus K.

Smith beobachtete in England die Apiden: 1. Colletes davieseanus K.; 2. C. fodiens K.; 3. Epeolus variegatus L.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: *Coccinellidae*: 1. Coccinella bipunctata L.; 2. C. quinquepunctata L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Sarcophaga carnaria L. b) *Stratiomydae*: 4. Odontomyia viridula F., häufig. c) *Syrphidae*: 5. Eristalis arbustorum L., pfd., häufig; 6. E. nemorum L., w. v.; 7. Melithreptus taeniatus Mg., pfd.; 8. Syritta pipiens L., sgd. und pfd., sehr zahlreich; 9. Syrphus ribesii L., pfd., häufig. C. Hemiptera: 10. Mehrere Wanzenarten. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 11. Anthrena denticulata K. ♀, psd.; 12. A. fulvicrus K. ♂, sgd.; 13. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 14. Colletes daviesanus K. ♂ ♀, sgd. und psd., ausserordentlich häufig; 15. C. fodiens K. ♂ ♀, sgd. und psd., sehr häufig; 16. Halictus maculatus Sm. ♂ ♀, sgd. und psd., sehr häufig; 17. Sphecodes gibbus L. ♂ ♀, verschiedene Varietäten, einschliesslich ephippius L., sgd. und sich mit etwas Pollen bedeckend. b) *Sphegidae*: 18. Crabro sp.; 19. Dinetus pictus F. ♀ ♂, in Mehrzahl; 20. Mellinus arvensis L. c) *Vespidae*: 21. Odynerus parietum L. ♂. E. Lepidoptera: a) *Crambina*: 22. Botys purpuralis L., sgd. b) *Noctuae*: 23. Hadena didyma Esp. ♂, sgd. c) *Rhopalocera*: 24. Polyommatus dorilis Hfn., sgd.; 25. P. phlaeas L., sgd.; 26. Vanessa atalanta L., sgd. F. Neuroptera: 27. Panorpa communis L., wiederholt.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Muscidae*: 1. Tephritis elongatula Lw. B. Hemiptera: 2. Unbestimmte Hemipterenlarve.

1464. T. corymbosum Schultz bip. (Chrysanthemum corymb. L., Pyrethrum corymb. Willd.). Kerner hat vergleichende Kulturen dieser Pflanze im Wiener botanischen Garten und auf dem Blaser in Tirol angestellt und dabei beobachtet, dass die Tieflandsexemplare grössere Blütenköpfchen (von 26 mm Durchmesser) und grössere Strahlblüten mit 8 mm langen und 4 mm breiten Zungen entwickeln, als die Hochgebirgspflanzen, deren Köpfchen nur 20 mm Durchmesser mit 7 mm langen Strahlblüten besitzen.

Als Besucher sah Herm. Müller in Thüringen:

A. Coleoptera: a) *Buprestidae*: 1. Anthaxia nitidula L. b) *Cerambycidae*: 2. Strangalia bifasciata Müll. ♀ ♂, zahlreich. 3. S. melanura L., beide pfd. c) *Curculionidae*: 4. Spermophagus cardui Stev. d) *Mordellidae*: 5. Mordella aculeata L. e) *Oedemeridae*: 6. Oedemera marginata F.; 7. O. virescens L., pfd. f) *Telephoridae*: 8. Danacea pallipes Pz.; 9. Dasytes flavipes F. B. Diptera: a) *Bombylidae*: 10. Anthrax morio L. b) *Empidae*: 11. Empis livida L., sgd., häufig. c) *Muscidae*: 12. Aricia spec.; 13. Ulidia erythrophthalma Mg., in grösster Zahl. d) *Stratiomyidae*: 14. Nemotelus pantherinus L., sgd. C. Hemiptera: 15. Capsus sp., sgd.; 16. Phytocoris ulmi L., sgd. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 17. Halictus maculatus Sm. ♀,

sgd. und psd., häufig; 18. Prosopis confusa Nyl. ♂; 19. P. variegata F. ♀ ♂, sgd. und pfd., auch in Paarung auf den Blüten. b) *Chrysidae*: 20. Cerceris variabilis Schrk. ♀; 21. Hedychrum lucidulum F. ♂. c) *Tenthredinidae*: 22. Tarpa cephalotes F., sgd.? E. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 23. Melitaea athalia Esp., sgd.; 24. Thecla spini S. V., sgd. b) *Sphingidae*: 25. Zygaena spec., sgd.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Sphegidae:* Dinetus pictus F. ♂.

1465. T. Parthenium Schultz bip. (Chrysanthemum Parth. Bernhardi, Matricaria Parth. L., Pyrethrum Parth. Smith). [Knuth, Nordfr. Inseln S. 93, 159.] — Der Griffel der weissen, weiblichen Strahlblüten hat keine Fegehaare an der Spitze, während die gelben Scheibenblüten eben solche Fegehaare besitzen wie Matricaria Chamomilla, doch spreizen sich die Griffeläste im zweiten Blütenzustande nicht so weit auseinander. (S. Fig. 202, 9.) Sie ragen, wie Kirchner (Flora S. 711) bemerkt, garnicht aus den Kronen hervor, nachdem die Antherenröhre sich zurückgezogen hat.

Als Besucher bemerkte ich auf den nordfriesischen Inseln und bei Kiel Bienen (2) und Fliegen (6).

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben (Befr. S. 396; Weit. Beob. III. S. 96) folgende Besucher an:

A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Halictus smeathmanellus K. ♀, sgd. (1, 2). b) *Evanidae*: 2. Foenus spec., sgd. (1, 2). B. Lepidoptera: *Sphinges*: 3. Sesia tipuliformis L., sgd. (1).

Schletterer beobachtete bei Pola die Furchenbienen: 1. Halictus levigatus K. ♀; 2. H. patellatus Mor., sowie die Erdbiene: 3. Anthrena carbonaria L.

1466. T. alpinum Schultz bip. (Chrysanthemum alp. L.). [H. M., Alpenblumen S. 430—432.] — Gynomonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Die weit über hundert gelben Scheibenblüten bilden einen Kreis von 10 mm Durchmesser, welcher durch die etwa 30 weissen Randblüten auf 30—34 mm vergrössert wird. Die Entwickelung der Blüten schreitet von aussen nach innen vor. Die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung ist gesichert.

Fig. 201. Tanacetum alpinum Schultz bip. (Nach Herm. Müller.)

A. Blütenkörbchen in nat. Gr. *B.* Scheibenblüte im ersten (männlichen) Zustande. (7 : 1.) *C.* Dieselbe im zweiten (weiblichen) Zustande. (7 : 1.) *D.* Dieselbe im Aufriss; der Fruchtknoten ist fortgelassen. (7 : 1.) *E.* Randblüte (7 : 1). *F.* Pollenkorn.

Als Besucher beobachtete H. Müller Käfer (3 Arten), Fliegen (35), Hymenopteren (4), Falter (14).

Loew (Bl. Fl. S. 397) sah am Piz Umbrail eine Muscide (Anthomyia sp.).

1467. T. atratum Schultz bip. (Chrysanthemum atratum Jacquin, Chr. coronopifolium Villars). [H. M., Alpenblumen S. 432.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art vollständig überein.

Als Besucher sah H. Müller 7 Fliegenarten.

1468. Tanacetum (Pyrethrum) macrophyllum W.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: a) *Dermestidae*: 1. Anthrenus scrophulariae L. b) *Scarabaeidae*: 2. Cetonia aurata L., zahlreich. B. Diptera: *Muscidae*: 3. Lucilia caesar L. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 5. Prosopis communis Nyl. ♀, sgd. b) *Vespidae*: 6. Odynerus parietum L. — Ferner daselbst an:

1469. Tanacetum (Phyrethrum) partheniifolium W. var. pulverulentum:

A. Diptera: a) *Muscidae:* 1. Ocyptera brassicaria F. b) *Syrphidae*: 2. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Heriades truncorum L. ♀; an

1470. T. (Pyr.) tanacetoides DC.:

Einen Käfer (Coccinella bipunctata L.).

342. Chrysanthemum Tourn.

Strahlblüten gelb oder weiss; sonst wie Anthemis.

1471. Ch. segetum L. [Knuth, Nordfr. Inseln S. 91—93, 159.] — Der Durchmesser des goldgelben Blütenköpfchens beträgt 4—5 cm, wovon ein Drittel auf die Scheibe entfällt. Die 12—16 Randblüten sind weiblich. Aus der 4 mm langen Kronröhre ragt die Narbe ein wenig hervor. Die senkrecht von der Röhre abstehende Platte ist 1½—2 cm lang und fast 1 cm breit. Etwa 300 Blütchen bilden die Scheibe. Jedes derselben ist 6—7 mm lang, einschliesslich des 2 mm hohen Fruchtknotens, so dass 2½ mm auf die Röhre und 2 mm auf das Glöckchen kommen. Aus letzterem ragt im ersten Blütenstadium die geschlossene, pollenbedeckte Griffelspitze, im zweiten die papillöse Innenfläche der Narbenäste ein wenig hervor. Der Durchmesser der stacheligen Pollenkörner ist etwas geringer als die die papillöse Innenfäche der Narbenschenkel durchziehende Rinne. Die Griffeläste der Randblüten haben kürzere Fegezacken als die der Scheibenblüten. Bemerkenswert für Chrysanthemum segetum ist noch, dass die Oberseite der Kronglöckchen sowohl der Rand- als auch der Scheibenblüten mit zahllosen, mikroskopischen, papillenartigen Erhebungen besetzt ist. Bei ausbleibendem Insektenbesuche fällt der Pollen von selbst auf die sich ausbreitenden Innenflächen der Narbenäste. Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 37) sind die meist ellipsoidischen, gelben, dichtstacheligen Pollenkörner durchschnittlich 30 μ breit und 37,5 μ lang.

Buddeberg beobachtete nach Herm. Müller (Weit. Beob. III. S. 86) 1 Sphegide (Sapyga decemguttata Jur. ♂, sgd.) als Besucher. Ich sah auf der Insel Föhr und bei Kiel:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L.; 2. L. cornicina F.; 3. Scatophaga merdaria L.; 4. Sepsis cynipsea L. Sämtl. sgd. b) *Syrphidae*: 5. Eristalis arbustorum L.; 6. E. nemorum L.; 7. E. tenax L.; 8. Helophilus pendulus L.; 9. Syritta pipiens L. Sämtl. sgd. und pfd. B. Hemiptera: 10. Calocoris roseomaculatus Deg.; 11. Lygus pabulinus L.; 12. L. pratensis F. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 13. Vanessa io L., sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen eine pollenfressende Muscide: Pyrellia cadaverina L.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 94) wurde 1 Schmarotzerhummel, 2 Schwebfliegen und 4 Musciden als Besucher beobachtet.

Fig. 202. Chrysanthemum segetum L. (Nach der Natur.)

1. Scheibenblüte im ersten (männlichen) Zustande: aus dem Antherencylinder ist der Pollen hervorgetreten. *2.* Dieselbe im zweiten (weiblichen) Zustande. *3.* Weibliche Randblüte. *4.* Vergrösserte Griffelspitze einer Scheibenblüte im ersten (männlichen) Zustande (mit geschlossenen Narbenästen). *p* Narbenpapillen. *5.* Stark vergrösserte Griffelspitze einer Scheibenblüte im zweiten (weiblichen) Zustande mit halbkreisförmig auseinander gespreizten Narbenästen. *6.* Vergrösserte Griffelspitze einer Randblüte mit auseinander gespreizten Narbenästen. *7.* Stark vergrösserte Griffelspitze einer Scheibenblüte von der Innenseite; in der Mitte die mit Pollenkörnern gefüllte Griffelrinne. Anthemis arvensis L.: *8.* Vergrösserte Griffelspitze einer Scheibenblüte mit mehr als halbkreisförmig auseinander gespreizten Narbenästen. Tanacetum Parthenium L.: *9.* Wie vorige, Griffelspitzen (mit einigen Pollenkörnern) wenig gebogen. Matricaria Chamomilla L.: *10.* Wie vorige, Griffelspitzen etwas mehr gebogen als bei *9.*

1472. Chr. Leucanthemum L. (Leucanthemum vulgare Koch, Tanacetum Leuc. Schultz bip.). [H. M., Befr. S. 394; Weit. Beob. III. S. 85; Alpenbl. S. 432; Mac Leod, B. Jaarb. V.; Loew, Bl. Flor. S. 394, 397; Knuth, Ndfr. Ins. S. 93, 195; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Der Durchmesser der gelben Scheibe beträgt 12—15 mm; dieselbe wird von einem ebenso breiten oder noch breiteren Strahlenkranze weisser Randblüten umgeben, so dass der Gesamtdurchmesser des Körbchens 40 mm und mehr beträgt. Die Kronlänge der 400—500 Röhrenblütchen erreicht, nach H. Müller, kaum 3 mm; die Zunge der, nach Ludwig, meist 13 oder 21 Strahlblüten ist 14—18 mm

lang und 3—6 mm breit. Der Nektar steigt bis in die kaum 1 mm langen Glöckchen der Scheibenblüten hinauf. Diese bieten im ersten Zustande den Pollen, im zweiten die ausgebreiteten Narben den besuchenden Insekten dar, so dass durch letztere wieder zahlreiche Fremdbestäubungen auf einmal vollzogen werden müssen. Der Griffelbau ist derselbe wie bei voriger Art. (S. Fig. 199, 6—8.) Auch die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung ist die gleiche: ist der Pollen aus den Fegezacken noch nicht durch Insekten entfernt, so wird er aus denselben auf die sich ausbreitenden papillösen Innenflächen der Narbenschenkel fallen, mithin spontane Selbstbestäubung erfolgen. — Pollenzellen, nach Warnstorf, gelb, polyedrisch, mit starken Stachelwarzen, von 25—31 μ diam.

Als Besucher sah ich auf den nordfriesischen Inseln Apis, Bombus (2), sonstige Bienen (1), Syrphiden (7), Musciden (4), Falter (2).

Warnstorf sah in Brandenburg zahlreiche kleine pollenübertragende Staphylinen.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 31): Meligethes sp.; im Riesengebirge (Beiträge S. 50): A. Diptera: *Conopidae*: 1. Conops quadrifasciatus Deg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Prosopis armillata Nyl. ♀, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Melanargia galatea L., sgd.

In Thüringen beobachtete ich (Thür. S. 36): A. Coleoptera: 1. Judolia cerambyciformis Schrk.; 2. Leptura maculicornis Dg.; 3. Strangalia melanura L.; 4. Trichius fasciatus L., häufig. Sämtl. pfd. B. Diptera: a) *Muscidae*: 5. Anthomyia sp.; 6. Aricia basalis Zett.; 7. Hydrotaea sp. Sämtl. sgd. b) *Syrphidae*: 8. Melithreptus sp; 9. Syrphus annulipes Zett. ♀; 10. Volucella pellucens L. Sämtl. sgd. und pfd. C. Lepidoptera: 11. Epinephele janira L.; 12. Zygaena trifolii Esp. Beide sgd. Ferner auf Helgoland (Bot. Jaarb. 1896. S. 40): Diptera: *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L.; 2. Scatophaga stercoraria L. Beide pfd.; Alfken bei Bremen: *Apidae*: Eriades truncorum L. ♂, sgd. und Hemiptera: Calocoris roseomaculatus Deg., s. hfg., sgd.; Krieger bei Leipzig: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Halictus zonulus Smith. b) *Sapygidae*: 1. Sapyga clavicornis L. c) *Sphegidae*: 3. Cerceris labiata F.; Rössler bei Wiesbaden den Falter Butalis laminella H.-S.; v. Fricken in Westfalen und Ostpreussen den Blattkäfer Cryptocephalus vittatus F., hfg.; Loew in der Schweiz: Empis tessellata F.; Herm. Müller daselbst Käfer (6), Fliegen (20), Wanzen (1), Hymenopteren (7), Falter (34) (Alpenbl. S. 432—434); Delpino bei Florenz (Ult. oss. in Atti XVII) eine Fliege, Lomatia belzebub F.; Schletterer in Tirol die Holzbiene Xylocopa violacea L.

Kohl verzeichnet Crabro cribrarius L. als Besucher in Tirol.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 3 Hymenopteren, 1 Falter, 3 Käfer, 21 Fliegen als Besucher (B. Jaarb. III. S. 360—362); in Flandern 5 Hymenopteren, 6 Schwebfliegen, 14 andere Fliegen, 6 Falter, 7 Käfer (B. Jaarb. V. S. 425, 426).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 93) wurden 4 Musciden als Besucher beobachtet.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben für Westfalen und Nassau folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura livida F., sehr zahlreich (1); 2. L. testacea L. (Fichtelgebirge, 1); 3. Pachyta octomaculata F. (1); 4. Strangalia armata Hbst., psd. (Thüringen, 1 und 2); 5. S. atra F. (1); 6. S. attenuata L. (1); 7. S. melanura L., häufig (1). b) *Chrysomelidae*: 8. Clytra quadripunctata L. (Kitzingen, 1). c) *Dermestidae*: 9. Anthrenus pimpinellae F., pfd. (1). d) *Elateridae*: 10. Agriotes ustulatus Schall., pfd., (Thüringen, 1); 11. Athous niger L. (1). e) *Mordellidae*: 12. Mordella aculeata L., häufig (1); 13. M. fasciata F. (1). f) *Nitidulidae*: 14. Meligethes, sehr häufig (1). g) *Oedemeridae*: 15. Oedemera podagrariae L., pfd. (Thüringen, 1). h) *Scarabaeidae*: 16. Cetonia aurata L. (Sauerland, 1): 17. Gnorimus nobilis L. (1); 18. Trichius fasciatus L., häufig (1).

i) *Telephoridae*: 19. Dasytes flavipes F., 1; 20. Malachius aeneus L. (1). k) *Cleridae*: 21. Trichodes apiarius L. (1). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 22. Bombylius canescens Mikan, sgd., (1 und 2). b) *Conopidae*: 23. Conops flavipes L., sgd. (1); 24. Sicus ferrugineus L., sgd. (1). c) *Empidae*: 25. Empis rustica F., sgd (1). d) *Muscidae*: 26. Echinomyia tessellata F. (1); 27. Lucilia cornicina F. (1); 28. L. silvarum Mg. (1); 29. Macquartia praefica Mg. (1); 30. Musca corvina F. (1); 31. Pollenia vespillo F., pfd. und sgd. (1); 32. Pyrellia aenea Zett. (1); 33. Scatophaga stercoraria L., sgd. (1); 34. Sepsis sp., sgd. (1). e) *Stratiomydae*: 35. Nemotelus pantherinus L., äusserst zahlreich, sgd. (1); 36. Odontomyia viridula F., sehr häufig, sgd (1). f) *Syrphidae*: 37. Cheilosia fraterna Mg. (1); 38. Eristalis aeneus Scop., sehr häufig, pfd. (1); 39. E. arbustorum L., w. v. (1); 40. E. horticola Deg., w. v. (Sld.) (1); 41. E. nemorum L., w. v. (1); 42. E. sepulcralis L., w. v. (1); 43. Helophilus floreus L., pfd. (1); 44. H. pendulus L. (1); 45. Melithreptus taeniatus Mg., pfd. (1); 46. Paragus bicolor F., pfd. (1 und 2); 47. Pipiza lugubris F. (1); 48. Syritta pipiens L., sgd. (1); 49. Syrphus nitidicollis Mg., pfd. (1); 50. Volucella pellucens L. (Sld.) (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 51. Anthrena nigroaenea K. ♀, psd. (1); 52. A. schrankella Nyl. ♂, sgd. (1 und 2); 53. A. xanthura K. ♀, sgd. (1); 54. Bombus terrester L. ☿, sgd. (1); 55. Colletes daviesanus K. ♀ ♂, psd. und sgd., sehr häufig (1); 56. Halictus albipes F. ♂, sgd. (1); 57. H. cylindricus F. ♀ ♂, psd. und sgd., sehr häufig (1); 58. H. leucozonius Schrk. ♀, psd. (1); 59. H. lugubris K. ♀, psd. (1 und 2); 60. H. maculatus Sm. ♀ ♂, psd. und sgd., zahlreich (1); 61. H. rubicundus Chr. ♀, psd. (1); 62. H. villosulus K. ♀ ♂, psd. und sgd. (1 und 2); 63. Prosopis communis Nyl. ♀ (1); 64. Sphecodes gibbus L. und Var. ♀ ♂, alle verschiedene Varietäten, einschliesslich ephippius L. (1 und 2). b) *Ichneumonidae*: 65. Verschiedene (1). c) *Sphegidae*: 66. Cerceris variabilis Schrk. (1); 67. Crabro cephalotes F. ♀ (1); 68. C. cribrarius L. ♂, in Mehrzahl (1); 69. C. dives H.-Sch. ♂ (1 und 2); 70. Oxybelus trispinosus F. (1); 71. O. uniglumis L., häufig (1). d) *Tenthredinidae*: 72. Abia sericea L. (1); 73. Allantus nothus Klg., sgd. (1); 74. A. scrophulariae L. (1); 75. Mehrere unbestimmte Tenthredo-arten (1). D. Lepidoptera: a) *Noctuae*: 76. Anarta myrtilli L., sgd. (1). b) *Rhopalocera*: 77. Epinephele janira L., w. v. (1); 78. Hesperia thaumas Hfn., w. v. (1); 79. Melitaea athalia Esp., w. v. (1); 80. Pieris napi L., w. v. (1); 81. Polyommatus phlaeas L., w. v. (1); 82. Syrichthus alveolus Hb., w. v. (1). c) *Sphinges*: 83. Ino statices L., wiederholt (1).

Ludwig fand bei Regenwetter auf Hunderten von Blütenköpfchen eine Schnecke (Limax laevis Müller). Vgl. Bd. I. S. 96.

Auch Clessin beobachtete, nach Ihering, in Rio Grande do Sul eine Schnecke (Limax brunneus Drap.) als gelegentlichen Kreuzungsvermittler von Chrysanthemum Leucanthemum.

343. Doronicum L.

Scheibenblüten zwitterig; Narbenschenkel dicht unter der äussersten Spitze von einem Kranze von schräg aufwärts gerichteten Fegehaaren umgeben, von denen die äussersten die längsten sind, Innenfläche ganz mit Narbenpapillen besetzt. Randblüten zungenförmig, weiblich, aussen fast ganz ohne Fegehaare.

1473. D. macrophyllum Fischer. Diese aus Persien stammende Art hat, nach Hildebrand (Comp. S. 25, 26, Taf. II. Fig. 18—28), eine nicht so vollkommene und zweckentsprechende Fegevorrichtung wie die meisten anderen Kompositen, weniger durch den Bau des Griffels selbst, als dadurch, dass dieser beim Öffnen der Antheren mit seiner Spitze schon ein Stück oberhalb ihres Grundes liegt. Die Randblüten haben Rudimente der fünf Staubblätter; ihr Nektarium ist ebenso stark ausgebildet wie bei den Scheibenblüten.

1474. D. Pardalianches L. verhält sich, nach Hildebrand (a. a. O. S. 26), wie vorige Art. Auch hier haben die Randblüten Staubblattrudimente und ein ebenso stark entwickeltes Nektarium wie die Zwitterblüten. — Pollen, nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38), goldgelb, kugelig bis elliptisch, stachelwarzig, von etwa 25—31 μ diam.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin:

A. Coleoptera: a) *Dermestidae*: 1. Anthrenus scrophularie L. b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes aeneus F., zahlreich. B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Anthomyia sp.; 4. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 5. Eristalis arbustorum L.; 6. E. nemorum L.; 7. Helophilus floreus L.; 8. H. pendulus L.; 9. Platycheirus albimanus F. ♂; 10. Syritta pipiens L. C. Hymenoptera: *Apidae*: 11. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd.; 12. Heriades truncorum L. ♀, psd.; 13. Osmia fulviventris Pz. ♀, psd.

1475. D. cordatum C. H. Schultz bip. [Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Randblüten weiblich, ihre Narben früher entwickelt als die der zwitterigen Scheibenblütchen; die äusserste Reihe der letzteren mit meist fehlschlagenden Staubblättern; Röhrenblüten centripetal aufblühend. Pollen dunkelgelb, rundlich bis elliptisch, igelstachelig, von 30—37 μ diam.

1476. D. austriacum Jacq.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin:

A. Coleoptera: a) *Buprestidae*: 1. Anthaxia quadripunctata L. b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes sp. B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis arbustorum L.; 5. E. nemorum L.; 6. Helophilus floreus L.; 7. Syritta pipiens L. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 8. Anthrena fasciata Wesm. ♂, sgd.; 9. Halictus cylindricus F. ♀, psd.; 10. H. leucozonius Schrk. ♀, psd.; 11. H. sexnotatus K. ♀, psd.; 12. Heriades truncorum L. ♂ sgd., ♀ psd.; 13. Megachile centuncularis L. ♂, sgd.; 14. Osmia fulviventris Pz. ♀, psd.; 15. Prosopis armillata Nyl. ♀ ♂, sgd.; 16. P. communis Nyl. ♂, sgd.; 17. Sphecodes ephippius L. ♀, sgd.; 18. S. gibbus L. ♀, sgd.; 19. Stelis aterrima Pz. ♀, sgd.; 20. S. phaeoptera K. ♀, sgd. b) *Tenthredinidae*: 21. Cephus sp. ♂. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 22. Pieris brassicae L., sgd.

Ferner beobachtete Loew daselbst an

1477. D. caucasicum M. B.:

A. Coleoptera: a) *Coccinellidae*: 1. Coccinella bipunctata L. b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes sp. B. Diptera: *Syrphidae*: 3. Eristalis aeneus Scop. C. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthrena nitida Fourc. ♀, sgd. und psd.; 5. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 6. Halictus nitidiusculus K. ♀, psd.;

1478. D. macrophyllum Fisch.:

A. Coleoptera: *Elateridae*: 1. Limonius cylindricus Payk. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Halictus cylindricus F. ♀, psd.;

1479. D. plantagineum L.:

A. Coleoptera: *Dermestidae*: 1. Anthrenus scrophulariae L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Halictus leucozonius Schrk. ♀, psd. b) *Sphegidae*: 3. Cerceris variabilis Schrk. ♀.

344. Aronicum Necker.

Griffel der Scheibenblüten am Ende der Aussenseite mit langen, spitzen Fegeborsten, Innenfläche einschliesslich des nach aussen hervorschwellenden

Randes mit Narbenpapillen dicht besetzt; Griffel der Randblüten ebenso, aber mit kürzeren Fegeborsten.

1480. A. Clusii Allioni (einschliesslich A. glaciale Rchb.). [H. M., Alpenblumen S. 437, 438.] — Gynomonöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Die orangegelben Köpfchen haben eine Scheibe von 15—20 mm Durchmesser, welcher durch die Randblüten auf 40—60 mm vergrössert wird.

Als Besucher beobachtete H. Müller Fliegen (11), Bienen (1), Falter (5). Bei der Form A. glaciale Rchb. (als Art = Doronicum glac. Nyman) werden, nach Kerner (Pflanzenleben II.), durch nachträgliche Erhöhung des Blütenbodens die empfängnisfähigen Narben der äusseren Blüten in die Falllinie des Pollens der inneren gebracht, so dass durch Geitonogamie spontane Fremdbestäubung erfolgt. Auch sind die Narben der Randblüten, nach Kerner, mehrere Tage vor den Zwitterblüten desselben Köpfchens entwickelt.

1481. A. scorpioides Koch verhält sich, nach Kerner, in Bezug auf Geitonogamie wie vorige Art.

Mac Leod beobachtele in den Pyrenäen 1 Falter und 2 Musciden als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 360.)

1482. Ligularia macrophyllum DC.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae:* Megachile centuncularis L. ♀, psd. Ferner daselbst an

1483. L. speciosa Fisch. et Mey.:

Hymenoptera: *Apidae:* Coelioxys elongata Lep. ♀, sgd.

345. Arnica Rupp.

Randblüten weiblich, zungenförmig; Scheibenblüten zweigeschlechtig, röhrenförmig. Griffel der letzteren auf seiner ganzen Aussenfläche nebst seiner etwas verbreiterten Spitze mit starren, schräg aufwärts gerichteten Fegezacken, auf seiner Innenfläche dicht mit Narbenpapillen besetzt. Randblütengriffel ohne Fegehaare.

1484. A. montana L. [H. M., Alpenblumen S. 436; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 37; Knuth, Nordfr. Inseln S. 93, 159, 160.] — Der Durchmesser der orangefarbigen Köpfchen beträgt auf den nordfriesischen Inseln bis 7 cm, wovon fast ein Drittel auf die Scheibe entfällt. Jede der 50—90 Blüten der letzteren besteht aus einer 4 mm langen Röhre, welche sich zu einem 5 mm tiefen Glöckchen mit 1 mm langen Zähnchen erweitert. Aus diesem ragt im ersten Blütenzustande der aus dem Staubbeutelcylinder hervorgepresste Pollen, im zweiten der Griffel mit den sich allmählich kreisförmig aufrollenden Narbenästen hervor. Die Röhre der etwa 20 Randblüten ist 5 mm tief, ihre Zunge 2—2½ cm lang und 5—7 mm breit. Aus der ersteren erhebt sich der zuerst ungeteilte, später die Narbenpapillen entfaltende Griffel.

Herm. Müller stellte in den Alpen ähnliche Zahlen fest. Er fand gleichfalls 50—90 Scheibenblüten, welche eine Fläche von etwa 20 mm Durchmesser einnehmen, sowie gleichfalls gegen 20 Randblüten, welche den Köpfchendurchmesser auf 60—70 mm erweitern. Warnstorf fügt hinzu, dass die rundlichen, gelben,

dicht stachelwarzigen Pollenzellen durchschnittlich 31 μ diam. messen. Indem sie durch die geschlossenen Narbenäste aus der Staubbeutelröhre der Scheibenblütchen herausgestossen werden, fallen sie auf die am Rande rings mit grossen, stumpfen Papillen dicht besetzten Zipfel des Kronensaumes, wodurch sie auf demselben festgehalten werden. Bald nach dem Austreten der beiden langen Narbenäste aus der Staubbeutelröhre treten dieselben auseinander und krümmen sich bogig zurück, wobei sie nicht allein mit ihren inneren belegungsfähigen Flächen mit eigenen Pollenkörnern, sondern auch häufig mit denen benachbarter Blütchen in Berührung kommen und so Selbst- und Fremdbestäubung aus eigener Kraft zu bewirken imstande sind.

Auch nach Kerner findet durch Zurückrollen der Griffeläste schliesslich Autogamie statt.

Als Besucher sah ich auf den nordfriesischen Inseln und bei Tondern Bienen (3), Falter (5), Fliegen (10), Käfer (1). Herm. Müller beobachtete in den Alpen Käfer (3), Fliegen (5), Hymenopteren (5), Falter (34).

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 58): Diptera: a) *Muscidae*: 1. Spilogaster duplicata Mg. b) *Syrphidae*: 2. Cheilosia antiqua Mg.; Kriechbaumer in den Alpen die Schmarotzerhummel Psithyrus quadricolor Lep. ♂; Schiner in Österreich die Bohrfliege Tephritis arnicae L.

Schletterer giebt als Besucher für Tirol an die Alpenhummel Bombus alticola Krchb. und die Schmarotzerhummel Psithyrus quadricolor Lep. Erstere bemerkte dort auch v. Dalla Torre.

1485. A. Chamissonis Less.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis aeneus Scop.; 2. E. tenax L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Heriades truncorum L. ♀, psd.; 4. Megachile centuncularis L. ♀, psd.

1486. Cacalia hastata L. Die stark honigduftenden Blütenköpfchen sah ich (Notizen) am 12. 9. 97 in Kieler Gärten von zahlreichen saugenden Insekten besucht:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis intricarius L.; 2. E. tenax L.; 3. Syrphus corollae F.; 4. S. ribesii L.; 5. Volucella pellucens L. (einzeln). B. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Apis mellifica L. ☿; 7. Bombus agrorum F. ♀ (einzeln); 8. B. lapidarius L. ♂; 9. B. terrester L. ♀. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 10. Vanessa io L.; 12. V. urticae L. Alle (bis auf 5 und 7) sehr häufig.

346. Senecio Tourn.

Hildebrand Comp. S. 27, 28, Taf. II. Fig. 29—36 (S. populifolius).

Randblüten weiblich, zungenförmig, gelb, zuweilen fehlend; Zungenblüten gelb, zweigeschlechtig, röhrenförmig. Griffeläste mit einem Büschel von Fegehaaren an der Spitze, innen und am Rande ganz mit Narbenpapillen besetzt.

1487. S. vulgaris L. [H. M., Befr. S. 399; Weit. Beob. III. S. 90; Knuth, Ndfr. Ins. S. 94; Bijdragen.] — Zungenförmige Strahlblüten fehlen. In einem Köpfchen sind, nach H. Müller, 60—80 Blütchen mit $3^1/_2$—4 mm langer Röhre und 1—$1^1/_2$ mm langem Glöckchen vereinigt. Der Nektar steigt bis in letzteres empor, ist also sehr leicht zugänglich. Bei der Kleinheit der Köpfchen (— Durchmesser nur 4 mm —) und der geringen Augenfälligkeit der

Pflanze findet sehr geringer Insektenbesuch statt. Die Pollenkörner, welche von den in einem Büschel am Ende der Griffeläste sitzenden Fegehaaren herausgekehrt sind, bleiben beim Auseinanderspreizen der Griffeläste teils an den randständigen Papillen haften, teils fallen sie auf die papillöse Innenfläche. Es tritt daher regelmässig spontane Selbstbestäubung ein, die ohne Zweifel von Erfolg ist. Doch fand Bateson, dass die durch Kreuzung entstandenen Pflanzen grösser und fruchtbarer als die durch Selbstbestäubung hervorgegangenen waren.

Als Besucher sah ich einmal eine Schwebfliege (Melanostoma mellina L.) pfd.; H. Müller beobachtete in einem Zeitraum von 15 Jahren nicht selten gleichfalls eine Schwebfliege (Syritta pipiens L.) und sodann eine Wanze (Pyrrhocoris apterus L., sgd.); Buddeberg in Nassau 2 Bienen (Halictus morio F. ♂, sgd. und Heriades truncorum L. ♂, sgd.); Verhoeff beobachtete auf Norderney Syritta pipiens L.; Mac Leod in Flandern 4 Hymenopteren, 5 Syrphiden, 4 Musciden, 1 Falter (B. Jaarb. V. S. 427, 428; VI. S. 374).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 97) wurde 1 Muscide als Besucherin beobachtet.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire 1 Muscide, Anthomyia sp., auf den Blüten.

1488. S. viscosus L. Nach Kerner krümmen sich die Griffeläste zuletzt halbkreisförmig so weit abwärts, dass ihre Papillen mit Pollen in Berührung kommen, der an den verlängerten Pappushaaren derselben Blüte haften geblieben ist.

Als Besucher sah Buddeberg (H. M., Weit. Beob. III. S. 90) eine Biene: Panurgus calcaratus Scop. ♀, sgd. und psd., ♂ sgd.

1489. S. silvaticus L. [Knuth, Nordfr. Ins. S. 94.] — Der Durchmesser der gelben Blütenköpfchen beträgt nur 5 mm; die wenigen (9—12) Randblüten haben sehr kleine, sich bei Trockenheit aufrollende Zungen. Die etwa 40 Scheibenblüten haben eine Länge von 8 mm einschliesslich des 2 mm langen Fruchtknotens. Ihre nur an der Spitze mit Fegehaaren besetzten Griffel biegen sich im zweiten Blütenstadium halbkreisförmig um, wobei die noch an den Fegezacken haftenden Pollenkörner auf die so freigelegten Narbenpapillen hinabfallen und bei ausgebliebener Fremdbestäubung spontane Selbstbestäubung herbeigeführt wird.

Als Besucher beobachtete Buddeberg (H. M., Weit. Beob III. S. 90) in der Oberpfalz 2 pollenfressende Fliegen (Echinomyia magnicornis Zett. und Melithreptus scriptus L.).

Sickmann giebt für Osnabrück als Besucher die Grabwespe Mellinus arvensis L. an.

1490. S. Doronicum L. [H. M., Alpenblumen S. 438—440.] — Die 100—200 weiblichen Blüten bilden eine orangegelbe Scheibe von 10—20 mm Durchmesser. Sie wird durch die etwa 20 Strahlblüten zu einem Stern von 36—58 mm Durchmesser vergrössert. Der männliche Zustand der Scheibenblüten dauert nur sehr kurze Zeit, denn die äusserste Reihe derselben spreizt die Griffeläste schon auseinander, ehe die zweite Reihe aufgeblüht ist. Der weibliche Zustand dauert länger, indem die Narben der äussersten Reihe noch frisch sind, wenn die mittelsten Scheibenblüten sich schon im weiblichen Zustande befinden.

Nach Kerner ist durch Wölbung des Fruchtbodens Geitonogamie wie bei Aronicum glaciale möglich. (S. S. 627.)

Als Besucher sah H. Müller Käfer (1), Fliegen (14), Hymenopteren (4), Falter (39). Loew beobachtete in der Schweiz: Merodon cinereus F., sowie im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Heriades truncorum L. ♀, psd.; 2. Osmia fulviventris Pz. ♀, psd.; 3. Stelis phaeoptera K. ♂, sgd.

1491. S. paludosus L.

Als Besucher beobachtete Heinsius bei Wageningen Eristalis horticola Dg. ♂ und Meligethes aeneus F.

1492. S. nemorensis L. [H. M., Befr. S. 399; Weit. Beob. III. S. 90; Alpenblumen S. 440, 441.] — Ein Blütenkörbchen besteht aus 10—13 Scheiben- und 5—6 Randblüten; der Gesamtdurchmesser desselben ist nur 4—6 mm. Da aber 20—30 und mehr Körbchen zu einem lockeren Ebenstrausse zusammengestellt sind, ist die Augenfälligkeit doch eine ziemlich grosse. Durch Zurückrollung der Griffeläste ist, nach Kerner, spontane Selbstbestäubung möglich.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen Fliegen (4), Bienen (4), Falter (10); in Mitteldeutschland beobachtete derselbe folgende Insekten:

A. Diptera: a) *Conopidae*: 1. Conops scutellatus Mg., sgd. b) *Leptidae*: 2. Leptis tringaria L., sgd. c) *Muscidae*: 3. Aricia spec.; 4. Echinomyia fera L., sgd. (?). d) *Syrphidae*: 5. Eristalis pertinax Mg., pfd.; 6. Volucella inanis L., pfd.; 7. Xylota spec., pfd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 8. Bombus hypnorum L. ♂, sgd.; 9. B. muscorum F. ♀ ☿, sgd.; 10. B. pratorum L. ♀ ☿, sgd.; 11. B. terrester L. ♂ (Thür.); 12. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 13. H. lucidus Schenck ♀ ♂, sgd.; 14. Psithyrus quadricolor Lep. ♂, sgd.; 15. P. vestalis Fourcr. ♂, sgd. b) *Vespidae*: 16. Vespa rufa L. ☿. C. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 17. Erebia ligea L., sgd.

Loew beobachtete im Riesengebirge (Beiträge S. 51): Cheilosia canicularis Pz.; Frey in den Alpen den Falter Grapholitha hepaticana Tr.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: *Coccinellidae*: 1. Halyzia quattuordecimpunctata L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Echinomyia fera L.; 3. E. tessellata F.; 4. Pyrellia cadaverina L.; 5. Sarcophaga albiceps Mg.; 6. S. carnaria L. b) *Syrphidae*: 7. Eristalis aeneus Scop.; 8. E. arbustorum L.; 9. E. nemorum L.; 10. E. sepulcralis L.; 11. E. tenax L.; 12. Syritta pipiens L.; 13. Syrphus balteatus Deg.; 14. S. cinctellus Zett.; 15. S. ribesii L. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 16. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 17. Bombus terrester L. ♂, sgd.; 18. Halictus sp. ♂, sgd.; 19. Heriades truncorum L. ♀, psd.; 20. Prosopis armillata Nyl. ♂, sgd.; 21. Stelis phaeoptera K., sgd. b) *Sphegidae*: 22. Ammophila sabulosa L. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 23. Pieris brassicae L., sgd.

1493. S. sarracenicus L. [Knuth, Herbstbeob.] sah ich im botan. Garten zu Kiel von Apis, Vanessa io L. und 2 Schwebfliegen (Eristalis nemorum L. und Syritta pipiens L.), sämtl. sgd., besucht.

1494. S. Fuchsii Gmel. ist, nach Kerner, in derselben Weise autogam, wie S. nemorensis.

Loew sah die Blumen im bot. Garten zu Berlin von einem saugenden Tagfalter, Polyommatus phlaeas L., besucht.

1495. S. carniolicus Willd. [H. M., Alpenblumen S. 441, 442.] — Der Durchmesser der 3—10 zu einem Ebenstrausse zusammengestellten Blütenkörbchen beträgt 20—30 mm. Jedes derselben besteht aus 5—10 Scheibenblütchen und meist 3—5 Randblüten, doch können letztere auch ganz fehlen.

Sie sind dadurch merkwürdig, dass sie Übergänge zu den röhrenförmigen Scheibenblüten zeigen. (S. Fig. 203.)

Als Besucher sah Herm. Müller Käfer (1), Fliegen (3), Falter (2).

1496. S. cordatus Koch. (Cineraria cordifolia L. fil.). [H. M., Alpenblumen S. 442.] — Der Durchmesser der Scheibe beträgt 12—18 mm. Sie besteht aus 150—200 Blütchen und wird durch mehr als 20 Randblüten zu einem Stern von 50—60 mm Durchmesser vergrössert. Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von S. Doronicum überein, auch in Bezug auf die Wölbung des Blütenbodens und die dadurch mögliche Geitonogamie (Kerner).

Als Besucher sah Herm. Müller Fliegen (2) und Falter (2); von Dalla Torre in Tirol die Alpenhummel Bombus alticola Kriechb.

Fig. 203. Senecio carniolicus Willd. (Nach Herm. Müller.)

A. Normale Randblüte (ohne den Pappus). *B.—E.* Verschiedene andere Formen der Randblüten. *F.* Normale Scheibenblüte (ohne den Fruchtknoten).

1497. S. abrotanifolius L. [H. M., Alpenblumen S. 442, 443.] — Der Durchmesser des Blütenkörbchens beträgt 25—35 mm; da zahlreiche solcher Körbchen in einer Ebene zusammenstehen, so ist die Augenfälligkeit der Pflanze eine grosse. Die Scheibe hat einen Durchmesser von 8—10 mm; sie besteht aus 60—80 Blütchen. Die Griffel derselben biegen sich im zweiten Blütenstadium soweit auseinander, dass sie fast das obere Ende der Staubfadenröhre berühren; doch sah H. Müller nie spontane Selbstbestäubung eintreten.

Als Besucher beobachtete H. M. Käfer (2), Fliegen (7), Falter (18), Hemipteren (1). Es ist bemerkenswert, das die orangeroten Blüten mit Vorliebe von rotgefärbten Tagfaltern aufgesucht werden. (Vgl. Crepis aurea und Hieracium aurantiacum.)

1498. S. nebrodensis L. Nach Kerners Versuchen auf dem Blaser in Tirol wird die sonst einjährige Pflanze ausdauernd, wenn ihre Samen im ersten Jahre nicht reifen können.

Als Besucher sah Herm. Müller in den Alpen Fliegen (8), Bienen (5), Falter (11). (Alpenbl. S. 444).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis arbustorum L., 3. E. nemorum L.; 4. Syritta pipiens L. B. Hemiptera: 5. Pyrrhocoris apterus L. C. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Halictus nitidiusculus K. ♀, psd. — Daselbst beobachtete Loew als Besucher von

1499. S. macrophyllus M. B.:

A. Coleoptera: *Coccinellidae*: 1. Coccinella bipunctata L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Echinomyia fera L.; 3. Pyrellia cadaverina L.; 4. Sarcophaga carnaria L. b) *Syrphidae*: 5. Eristalis arbustorum L.; 6. E. nemorum L.; 7. Helophilus floreus L.; 8. H. trivittatus F.; 9. Syritta pipiens L. C. Hymenoptera: *Apidae*: 10. Apis mellifica L. ♀, sgd. und psd.; 11. Halictus cylindricus F. ♀, sgd.; 12. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd.

1500. S. Jacobaea L. [H. M., Befr. S. 398; Weit. Beob. III. S. 89; Knuth, Ndfr. Ins. S. 94, 160; Mac Leod, B. Jaarb. III; V.] — Wie die übrigen Arten gynomonöcisch. Der Durchmesser der Scheibe beträgt, nach H. Müller, 7—10 mm; sie besteht aus 60—80 Blütchen mit $2^1/_2$—3 mm langer Röhre und ebenso langem Glöckchen. Die 12—15 Randblüten vergrössern den Durchmesser des Blütenkörbchens auf etwa das Dreifache des Scheibendurchmessers. Da die Köpfchen zu ziemlich dichten Doldenrispen vereinigt sind, so ist die Augenfälligkeit der Pflanze eine erhebliche und der Insektenbesuch entsprechend.

Als Besucher sah ich auf den nordfriesischen Inseln und bei Kiel Apis, Bombus (1), Syrphiden (4), Musciden (3).

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben für Westfalen und Nassau folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: *Oedemeridae*: 1. Oedemera virescens L., pfd. (1). B. Diptera: a) *Conopidae*: 2. Zodion cinereum F., sgd. (2). b) *Empidae*: 3. Empis livida L., sehr häufig, sgd. (1). c) *Muscidae*: 4. Aricia incana Wiedem., sgd. (1); 5. Gymnosoma rotundata L. (2); 6. Lucilia sp., sgd. (1); 7. Olivieria lateralis Pz., sehr zahlreich, sgd. (1); 8. Onesia floralis R.-D., sgd. (1); 9. O. sepulcralis Mg., sgd. (1); 10. Phasia analis F. (2); 21. P. crassipennis F. (2); 12. Pollenia rudis F., sgd. (1). d) *Mycetophilidae*: 13. Sciara thomae L., sgd. (1). e) *Stratiomydae*: 14. Odontomyia viridula F., sgd. und pfd., sehr häufig (1). f) *Syrphidae*: 15. Ascia podagrica F., w. v. (1); 16. Cheilosia barbata Loew., sgd. und pfd. (2); 17. C. praecox Zett., sehr zahlreich (Borgstette, Tecklenburg); 18. C. soror Zett. (1); 19. Eristalis aeneus Scop., sehr häufig, sgd. und pfd. (1); 20. E. arbustorum L., w. v. (1, 2); 21. E. nemorum L., w. v. (1); 22. E. sepulcralis L., w. v. (1); 23. E. tenax L., w. v. (1); 24. Paragus tibialis Fallen, sgd. und pfd. (2); 25. Syritta pipiens L., w. v. sehr häufig (1, 2). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 26. Anthrena denticulata K. ♀, psd. (1); 27. A. dorsata K., psd. (2); 28. A. fulvicrus K. ♀, psd. (1); 29. Apis mellifica L.!, psd. (1); 30. Bombus lapidarius L. ♀ ♂, sgd. und psd. (1); 31. B. pratorum L. ♀ ♂, w. v. (1); 32. Halictus albipes F. ♂, sgd. (1); 33. H. cylindricus F. ♀ ♂, sgd. (1, 2); 34. H. longulus Sm. ♂, sgd. (2); 35. H. maculatus Sm. ♂, sgd. (1); 36. H. malachurus K. ♀, psd. (2); 37. H. nitidus Schenck ♂, sgd (1); 38. H. villosulus K. ♀, sgd. und psd. (2); 39. H. zonulus Sm. ♀, psd. (2);

40. Heriades truncorum L. ♀ ♂, sgd. und psd. (1, 2); 41. Nomada ferruginata K. ♀, sgd. (1); 42. N. furva Pz. ♀, sgd. (1); 43. N. jacobaeae Pz. ♂, sgd., in Mehrzahl (2); 44. N. varia Pz. ♀, sehr zahlreich, sgd. (1); 45. N. zonata Pz. ♀, sgd. (1); 46. Osmia spinulosa K. ♀, psd. (1, Thür.); 47. Psithyrus campestris Pz. ♂, sgd. (1). b) *Tenthredinidae*: 48. Tarpa cephalotes F. (1, Thür.). D. Hemiptera: 49. Capsus sp., sgd. (1). E. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 50. Epinephele hyperanthus L., sgd. (1); 51. Melitaea athalia L., sgd. (2); 52. Polyommatus phlaeas L., sgd. (1); b) *Sphinges*: 53. Sesia asiliformis Rott., sgd. (1, Thür.).

Gerstäcker beobachtete bei Berlin die Grabwespen: 1. Oxybelus lineatus Dhlb.; 2. O. sericatus Lep.; Wüstnei auf der Insel Alsen Anthrena listerella Kby., ausschliesslich auf dieser Pflanze; ferner Nomada roberjeotiana Kby.; Alfken auf Juist: A. Hymenoptera: *Sphegidae*: 1. Mellinus arvensis L., selten. B. Lepidoptera: a) *Satyridae*: 2. Hipparchia semele L. b) *Noctuidae*: 3. Plusia gamma L.; ferner mit Höppner (Hö.) bei Bremen: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena convexiuscula K. ♀, slt.; 2. A. denticulata K. ♀; 3. A. fuscipes K. (Hö.); 4. Coelioxys elongata Lep. ♀, sgd.; 5. Colletes picistigma Ths. ♀ (Hö.); 6. Dufourea halictula Nyl. ♀ (Hö.); 7. Eriades nigricornis Nyl. ♀ ♂; 8. E. truncorum L. ♀; 9. Halictus calceatus Scop. ♀ ♂, s. hfg., sgd. und psd.; 10. H. flavipes F., s. hfg., sgd. und psd.; 11. H. morio F., n. slt.; 12. N. jacobaeae Pz. ♀ ♂, mehrfach, sgd.; 13. Stelis breviuscula Nyl. ♂. b) *Sphegidae*: 14. Crabro (Entomognathus) brevis v. d. L. ♀ ♂.

Sickmann beobachtete bei Osnabrück: Hymenoptera: *Sphegidae*: 1. Crabro cribrarius L., s. hfg.; 2. C. scutellatus Schev.; 3. C. sexcinctus F., slt.; 4. C. vagus L.; 5. C. wesmaëli v. d. L., n. hfg.; 6. Gorytes mystaceus L., hfg.; 7. G. quadrifasciatus F., hfg.; 8. Pompilus viaticus L., s. hfg.; 9. Salius exaltatus F., s. hfg.; 10. S. notatus Lep., hfg.; Schmiedeknecht in Thüringen: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena listerella K.; 2. A. nigripes K.; 3. Nomada brevicornis Mocs.; 4. N. fabriciana L., 2. Generation; 5. N. ferruginata K.; 6. N. fucata Pz., 2. Generation; 7. N. jacobaeae Pz.; 8. N. rhenana Mor.; 9. N. roberjeotiana Pz.; Friese in Baden (B.) und Mecklenburg (M.) die Apiden: 1. Halictus calceatus Scop. (B.) ♂, n. slt.; 2. Nomada fucata Pz. (M.), 2. Generation; 3. N. jacobaeae Pz. (M.), n. slt.; 4. N. solidaginis Pz. (M.), einzeln; Schenck in Nassau die Apiden: 1. Anthrena carbonaria L.; 2. A. denticulata K.; 3. A. flavipes Pz., 2. Generat.; 4. Colletes fodiens K.; 5. Epeolus variegatus L.; 6. Eriades truncorum L.; 7. Halictus albipes F. ♂; 8. H. calceatus Scop.; 9. H. flavipes F.; 10. H. levigatus K. ♂; 11. H. nitidiusculus K.; 12. H. pauxillus Schck. ♀ ♂; 13. H. rubicundus Chr. ♂; 14. H. tetrazonius Klg. ♂; 15. Nomada furva Pz.; 16. N. jacobaeae Pz.; 17. N. lineola Pz.; 18. N. rhenana Mor.; 19. N. roberjeotiana Pz.; 20. N. ruficornis L.; 21. N. sexfasciata Pz. ♀ ♂; 22. N. solidaginis Pz.; 23. N. zonata Pz.; 24. Osmia spinulosa K.; Rössler bei Wiesbaden folgende Falter: 1. Grapholitha hepaticana Tr.; 2. G. trigeminana Stph.

Schletterer und Dalla Torre geben für Tirol als Besucher an die Hummeln: 1. Bombus hortorum L. ♀ ☿; 2. B. mastrucatus Gerst. ☿; 3. B. soroënsis F. ☿, sowie die Erdbiene: 4. Anthrena collinsonana K. ♂; Loew in Brandenburg (Beiträge S. 40): Nomada jacobaeae Pz. ♀, sgd.; ferner in Schlesien (Beiträge S. 32): Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena fulvicrus K. ♂ ♀, sgd., ♀ auch psd. b) *Chrysidae*: 2. Hedrychum lucidulum F. c) *Sphegidae*: 3. Ammophila sabulosa L. ♀, sgd.; 4. Crabro cribrarius L. ♀, sgd.; 5. Psammophila viatica Deg. ♀, sgd.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 1 Biene, Colletes fodiens K., und 1 Hummel, Bombus terrester L., als Besucher; Mac Leod in Flandern 5 Schwebfliegen, 2 Falter (B. Jaarb. V. S. 427); in den Pyrenäen 1 Biene, 1 Schwebfliege, 2 Musciden (A. a. O. III. S. 360).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 98) wurden 2 Hummeln, 3 kurzrüsselige Bienen, mehrere Fliegen und 1 Käfer als Besucher beobachtet.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Coleoptera: a) *Cryptophagidae*: 1. Antherophagus nigricornis F., pfd. b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes sp., pfd., häufig. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 3. Bibio pomonae F., sgd., häufig; 4. Dilophus sp., sgd. b) *Muscidae*: 5. Anthomyia radicum L., sgd. und pfd., häufig; 6. Calliphora erythrocephala Mg., sgd.; 7. Hyetodesia incana Wied., sgd.; 8. Lucilia caesar L., sgd., häufig; 9. L. sericata Mg., sgd., häufig; 10. Morellia sp., sgd.; 11. Mydaea sp. sgd. und pfd., häufig; 12. Olivieria lateralis F., sgd., häufig; 13. Phytomyza geniculata Macq., pfd.; 14. Sarcophaga carnaria L., sgd.; 15. Scatophaga stercoraria L., sgd., häufig; 16. Trichophthicus cunctans Mg., sgd. c) *Syrphidae*: 17. Arctophila mussitans F., sgd.; 18. Cheilosia sp., sgd.; 19. Eristalis aeneus Scop., sgd. und pfd., häufig; 20. E. horticola Deg., w. v.; 21. E. pertinax Scop., w. v.; 22. Helophilus pendulus L., sgd.; 23. Sphaerophorea scripta L., sgd. und pfd.; 24. Syrphus balteatus Deg., pfd.; 25. S. ribesii L., pfd.; 26. S. topiarius Mg., sgd. C. Hemiptera: 27. Acocephalus sp.; 28. Anthocoris sp., häufig; 29. Calocoris bipunctatus F., häufig. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 30. Anthrena nigriceps K., sgd.; 31. Apis mellifica L., sgd., häufig; 32. Bombus argrorum F., sgd., häufig; 33. B. cognatus Steph., sgd.; 34. B. hortorum L., sgd., häufig; 35. B. lapidarius L., sgd.; 36. B. pratorum L., sgd., häufig; 37. Halictus albipes K., sgd., häufig; 38. H. rubicundus Chr., sgd., häufig; 39. Psithyrus quadricolor Lep., sgd., häufig. b) *Formicidae*: 40. Myrmica rubra L., sgd., häufig. c) *Ichneumonidae*: 41. Mehrere Arten. d) *Vespidae*: 42. Odynerus pictus Curt., sgd. E. Lepidoptera: a) *Microlepidoptera*: 43. Crambus sp., häufig; 44. Choreutis myllerana F.; 45. Plutella cruciferarum Zell.; 46. Simaëthis fabriciana Steph., häufig. b) *Noctuidae*: 47. Charaeas graminis L. c) *Rhopalocera*: 48. Epinephele janira L.; 49. Pieris rapae L.; 50. Polyommatus phlaeas L., häufig; sämtlich sgd.

Saunders (Sd.) und (Smith) Sm. beobachteten in England die Apiden: 1. Anthrena denticulata K. (Sd.); 2. A. tridentata K. (Sd. Sm.); 3. Colletes fodiens K. (Sd. Sm.); 4. Halictus calceatus Scop. ♂ (Sm.); 5. Nomada jacobaeae Pz. (Sd., Sm.); 6. N. roberjeotiana Pz. (Sd., Sm.); 7. N. solidaginis Pz. (Sd., Sm.), sowie die Grabwespe: 8. Oxybelus mucronatus F.

1501. S. vernalis W. et K.

Als Besucher beobachtete Loew in Brandenburg (Beiträge S. 40):

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes sp. B. Diptera: *Muscidae*: 2. Onesia floralis Rob.-Desv.

1502. Senecio vulgaris × vernalis Ritschel. [Warnstorf, Bot. V. des Harzes XI.] — Durchmesser der Blütenköpfchen etwa 10—12 mm (bei S. vernalis 22—25 mm); Strahlblüten 8—12 (bei S. vernalis 12—13), klein, Zunge halbröhrig, etwa 4 mm lang, nach oben löffelförmig hohl und 3zähnig, an den Rändern mit deutlich vortretenden Papillen. Bei S. vernalis ist die Zunge vom Grunde an flach, 8—10 mm lang, an der abgerundeten Spitze schwach ausgerandet und an den Rändern nicht papillös. Die Pollenzellen des Bastards sind goldgelb, sehr unregelmässig und von verschiedener Grösse, rundlich bis elliptisch, dicht stachelwarzig und haben einen Durchmesser von 23—24 μ. Die Pollenkörner von S. vernalis sind regelmässiger und durchschnittlich 37 μ lang und 25 μ breit. Die Zungen der Randblütchen rollen sich gegen Abend beim Bastarde nicht, oder nur zum Teil zurück, während die von S. vernalis sich sämtlich stark zurückrollen. Nach dem Ausstreuen des Pollens werden die Scheibenblütchen des Bastards sehr bald von dem Pappus überragt. —

Die Strahlblüten von Senecio vulgaris × vernalis sind unzweifelhaft metamorphosierte 5zähnige Scheibenblütchen, die ein Mittelding zwischen Rand- und Röhrenblüten darstellen, was auch daraus hervorgeht, dass man an einzelnen Blüten noch unmittelbar über dem Röhrenteile der Zunge einen vierten Zahn bemerkt, während sonst gewöhnlich 2 Zähne zu einer Röhre verschmolzen sind und der verlängerte löffelförmige Teil derselben an der gestutzten Spitze 3zähnig erscheint. (Warnstorf.)

1503. S. erucifolius L. Die Blüteneinrichtung ist, nach Kirchner (Beitr. S. 70), dieselbe wie bei S. Jacobaea: Der Gesamtdurchmesser des Köpfchens beträgt etwa 30 mm, derjenige der Scheibe 10 mm. Die Zahl der Strahlblüten beträgt 12—14. Die Narbenschenkel der Scheibenblüten biegen sich am Ende des zweiten Blütenstadiums, wenn sie zu verwelken beginnen, so weit nach unten zurück, dass sie mit der Spitze den Griffel berühren.

Als Besucher beobachtete Kirchner Eristalis tenax L.; Schenk in Nassau die Apiden: 1. Epeolus variegatus L.; 2. Nomada jacobaeae Pz.; 3. N. roberjeotiana Pz.; 4. N. ruficornis L.; 5. N. sexfasciata Pz.; 6. N. solidaginis Pz.; 7. N. zonata Pz.

1504. S. uniflorus All. Bei Zermatt beträgt der Durchmesser des Blütenköpfchens, nach Kirchner (Beitr. S. 70), 30 mm. Die Zahl der Strahlblüten ist 12—15. Der Bau der zahlreichen Scheibenblüten entspricht demjenigen der verwandten Arten; ihre Narbenschenkel biegen sich gegen Ende der Blütezeit nur halbkreisförmig zurück, so dass spontane Selbstbestäubung nicht erfolgen kann.

1505. S. aquaticus Hudson.

Als Besucher sah Heinsius in Holland 2 Musciden: Lucilia cornicina F. ♀, und Scatophaga stercoraria L. ♂ ♀ und eine Syrphide: Eristalis stenax L.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 98) wurden 1 Schwebfliege und 5 Musciden als Besucher beobachtet.

347. Calendula L.

Randblüten strahlend, weiblich; ihr Griffel aussen fast glatt, innen an jedem Rande mit einem Narbenstreifen. Scheibenblüten röhrenförmig, männlich; ihr Griffel an der Spitze kegelförmig mit Fegehaaren, ohne Spur von Narbenpapillen. Nach Kerner krümmen sich die Griffeläste der Randblüten bis zur Berührung des Pollens der Scheibenblüten.

1506. C. arvensis L. Monöcisch. Die unteren Fegehaare der Scheibenblüten sind, nach Hildebrand (Comp. S. 31—33, Taf. III. Fig. 10—17), länger als die oberen. Die Blütenköpfchen öffnen sich vormittags 9 Uhr und schliessen sich mittags 12 Uhr (Linné in Upsala).

Schletterer beobachtete bei Pola die Apiden: 1. Anthrena parvula K.; 2. Halictus calceatus Scop. als Besucher.

1507. C. officinalis L. stimmt, nach Hildebrand (a. a. O. S. 33, Taf. III. Fig. 18—20), in Bezug auf die Blüteneinrichtung mit voriger Art überein, nur ist die Spitze des Griffels plötzlich verdickt und mit ziemlich gleichlangen Fegehaaren besetzt. Nach Kerner sind die Narben der weiblichen

Randblüten eher reif als der Pollen aus der Antherenröhre der männlichen Scheibenblüten hervorgepresst wird. Die Blütenköpfchen öffnen sich vormittags zwischen 9 und 10 Uhr und schliessen sich nachmittags zwischen 4 und 5 Uhr (Kerner in Innsbruck).

Als Besucher sah ich (Herbstbeob.) in Gärten bei Kiel Apis, 1 Hummel (Bombus silvarum L.), 3 Schwebfliegen (Eristalis arbustorum L., E. tenax L., Syrphus ribesii L.), 1 Muscide (Calliphora erythrocephala Mg.), sämtl. sgd.; Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen Megachile centuncularis L., M. circumcincta Kby. und Coelioxys acuminata Nyl. als Besucher.

II. Cynareae Lessing. Griffel der zweigeschlechtigen Blüten oben in einen Knoten verdickt, am Knoten oft kurzhaarig; sonst wie I.

348. Echinops L.

Griffeläste am Grunde aussen von einem Ringe längerer Fegehaare umgeben, über demselben mit kurzen Härchen besetzt; Innenflächen papillös.

1508. E. sphaerocephalus L. [Hildebrand, Comp. S. 46—48, Taf. VI. Fig. 1—3; H. M., Befr. S. 381, 382; Weit. Beob. III. S. 79; Knuth, Bijdragen; Herbstbeob.] — Der Nektar steigt, nach H. Müller, in der 5—6 mm langen,

Fig. 204. Echinops sphaerococephalus L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte am Ende des ersten (männlichen) Zustandes. *2.* Dieselbe im zweiten (weiblichen) Zustande. *3.* Längsdurchschnitt des Griffels und der ihn umschliessenden Kronröhre. *a* Staubfäden. *b* Staubbeutel. *c* Griffelbürste. *d* Narbe. *e* Honigdrüse.

vom Griffel fast ganz ausgefüllten Kronröhre bis in den Grund des Glöckchens. Dieses ist fast bis zu demselben in 5 lineale Zipfel zerspalten, so dass der Nektar auch Insekten mit sehr kurzem Rüssel zugänglich ist. Nach dem Hervor-

treten des Griffels aus der Antherenröhre bleiben seine Äste noch eine Zeitlang geschlossen, so dass von besuchenden Insekten der Pollen vor dem Auseinanderbreiten der Narbenflächen entfernt werden kann.

Als Besucher sah ich im botanischen Garten zu Kiel Apis (sgd.) und zwei saugende Hummeln: Bombus lapidarius L. ☿, ♀ und B. terrester L. ♀, sowie 2 Falter (Pieris sp., Vanessa io L.), 2 Schwebfliegen (Eristalis sp., Syritta pipiens L.) und 2 Musciden (Lucilia cornicina F., Pollenia rudis F.); Loew im bot. Garten zu Berlin Bombus terrester L. ♀, sgd.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) beobachteten in Thüringen und Nassau: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus lapidarius L. ☿, sgd. (1); 2. B. muscorum F. ☿, w. v. (1); 3. B. silvarum L. ☿, w. v. (1); 4. B. variabilis Schmied. ☿, w. v. (2); 5. Halictus cylindricus F. ♀ ♂, sgd., sehr zahlreich (2); 6. H. interruptus Pz. ♂, sgd. (2); 7. H. maculatus Sm. ♀, sgd. (2); 8. H. minutissimus K. ♀, sgd. (2); 9. H. morio F. ♀, sgd. (2); 10. H. quadricinctus F. ♀ ♂, sgd. (1); 11. H. rubicundus Chr. ♂, sgd. (1); 12. Prosopis communis Nyl. ♀, sgd. (2). b) *Vespidae*: 13. Polistes gallica L. (1); 14. P. diadema Ltr., häufig, sgd. (1).

1509. E. Ritro L. [Sprengel, S. 384—385; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Diese schöne Pflanze besitzt Köpfe von 5—6 cm Durchmesser, die durch ihre amethystfarbenen Blüten der Köpfe 1. Ordnung, sowie durch reichlichen Honig zahlreiche Insekten anzulocken imstande sind. Die Blütenentwickelung schreitet oben von der Mitte der kugeligen Köpfe in Kreisen nach unten fort. Der Saum der Röhrenblüten ist fast bis zum Grunde in 5 schmale, hellblaue, sich oben sternförmig ausbreitende Zipfel geteilt, deren weisser, unterer Teil bauchig nach aussen tritt und einen ovalen oder kugeligen Honigbehälter bildet, welcher oben durch eine an den Saumzipfeln befindliche Haarleiste zum Teil verdeckt und gegen Regen geschützt wird. Die blaue Narbe zeigt aussen zahlreiche kleine Härchen, welche den herausgestossenen Pollen nur längere Zeit festzuhalten bestimmt sind, während der unmittelbar unter der Narbengabel aus längeren Haaren gebildete Haarkranz das Herausfegen des Pollens aus dem Antherencylinder zu bewirken hat. Das Narbengewebe auf der inneren Fläche der dicht zusammenschliessenden Narbenäste ist um diese Zeit noch ganz unentwickelt, und erst nach mehreren Tagen, wenn die Narbe ihre Reife erlangt hat, spreizen sich die Narbenäste, nachdem längst der Pollen durch Insekten oder Wind von den betreffenden Blüten entfernt worden ist, und die Kronenzipfel biegen sich nach oben und stehen jetzt aufrecht. Auf diese Weise ist nur Fremdbestäubung durch Insekten möglich, die den Pollen aus Blüten im ersten (männlichen) Zustande auf solche im zweiten (weiblichen) Zustande übertragen. Pollen zweigestaltig, weiss, mit niedrigen Stachelwarzen, rundlich und etwa 56 μ diam. oder elliptisch und 88 μ lang und 50 μ breit.

1510. E. banaticus Roch.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus albostriatus Fall.; 2. S. cinctellus Zett.; 3. S. corollae F. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Apis mellifica L. ☿. sgd. und psd.; 5. Bombus terrester L. ♂, sgd. b) *Sphegidae*: 6. Philanthus triangulum F. ♂. — Ferner daselbst an

1511. E. exaltatus Schrad.:

A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Cetonia aurata L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Chloria demandata F. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis nemorum L.; 4. Syrphus balteatus

Deg.: 5. S. corollae F.; 6. S. pyrastri L. C. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.: 8. Bombus hypnorum L. ☿, sgd.; 9. B. terrester L. ♂ ☿, sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 10. Colias rhamni L., sgd.

349. Cirsium Tourn.

Blüten sämtlich röhrenförmig, zweigeschlechtig oder zweihäusig. Griffeläste fast oder ganz geschlossen bleibend, an der Aussenseite von der Spitze bis zu ihrer Spaltung dicht mit kleinen spitzen Fegehaaren besetzt, unmittelbar unter der Spaltung mit einem Ringe längerer Zacken; Ränder der Griffeläste mit Narbenpapillen.

1512. C. arvense Scop. [H. M., Befr. S. 387—389; Weit. Beob. III. S. 81; Alpenbl. S. 422; Knuth, Ndfr. Ins. S. 94, 95, 160; Weit. Beob. S. 236; Halligen; Bijdragen u. s. w.; Verhoeff, Norderney; Mac Leod, B. Jaarb. V; Heinsius a. a. O. IV.; Loew, Bl. Flor. S. 390, 394.] — Gynodiöcisch. In den

Fig. 205. Cirsium arvense Scop. (Nach Herm. Müller.)

1. Einzelblüte im ersten (männlichen) Zustande. *2.* Einzelnes Pollenkorn von aussen gesehen. (400 : 1.) *3.* Dasselbe im optischen Durchschnitt. *4.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande; einzelne Pollenkörner haften noch am Griffel. *5.* Oberstes Stück des Griffels. (88 : 1.) *a* Antherencylinder. *b* Lange, *c* kurze Fegehaare. *d* Narbenpapillen. *e* Pollen.

zwitterigen Köpfchen stehen, nach H. Müller, über 100 lilafarbige Blütchen mit 8—12 mm langen Kronröhren, die sich oben in 1—1½ mm tiefe Glöckchen mit fünf schwach divergierenden, 4—5 mm langen, linealen Zipfeln erweitern. In dem unteren, von den Deckblättern umschlossenen Teile beträgt der Durch-

messer der Köpfchen kaum 8 mm, in dem oberen, von den divergierenden Kronzipfeln gebildeten Teile ist er jedoch 20 und mehr mm, und da meist zahlreiche solcher Blütenköpfchen auf einer Pflanze vereinigt sind, so ist die Augenfälligkeit und der Insektenbesuch gross. Letzterer wird besonders noch dadurch begünstigt, dass der Nektar bis in die Kronglöckchen emporsteigt, also auch Insekten mit sehr kurzem Rüssel zugänglich ist. Der Griffel besitzt zwei fast 2 mm lange Äste, welche auch im zweiten Blütenzustande geschlossen bleiben; es treten dann nur ihre mit Narbenpapillen besetzten Ränder nach aussen, während im ersten eine reichliche Menge Blütenstaub aus dem Antherencylinder hervorgefegt wird. Der klebrige und mit spitzen Vorsprüngen versehene Pollen haftet leicht an der behaarten Unterseite der über die Blütenstände schreitenden Insekten; er wird bei günstiger Witterung von den Besuchern bald abgefegt, so dass alsdann Fremdbestäubung gesichert ist. Tritt dagegen Insektenbesuch erst dann ein, wenn die Narbenpapillen hervorgetreten sind, so ist auch Selbstbestäubung möglich. Letztere kann bei gänzlich ausgebliebenem Insektenbesuche auch spontan durch Herabfallen von Pollenkörnern aus den Fegehaaren auf die Narbenpapillen erfolgen. In den Dünen von Blankenberghe ist die Pflanze, nach Mac Leod, gynodiöcisch, ebenso, nach Warnstorf, bei Neu-Ruppin. Kerner bezeichnet die Geschlechtsverteilung sehr treffend: scheinzwitterige Fruchtblüten und scheinzwitterige Pollenblüten auf getrennten Stöcken.

Als Besucher sah ich in Schlewig-Holstein (S. H.), auf Rügen (R.), auf der Düne von Helgoland (H.) und in Thüringen (Th.):

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Pachyta virginea L. (Th.). b. *Coccinellidae*: 2. Coccinella septempunctata L. (H.). c) *Scarabaeidae*: 3. Trichius fasciatus L., sehr häufig, pfd. oder träge auf dem Blütenstande hockend (Th.). d) *Telephoridae*: 4. Psilothrix cyanea Ol., gemein (H.). B. Diptera: a) *Muscidae*: 5. Anthomyia sp. (Th.); 6. Aricia iacana Wied. (S. H.); 7. Calliphora vomitoria L. (H.); 8. Coleopa frigida Fall. (H.); 9. Lucilia caesar L. (S. H. u. H.); 10. Nemotelus uliginosus L. (S. H.); 11. Rivellia syngenesiae Fabr. (S. H.). 12. Sarcophaga carnaria L. (S. H.); 13. S. merdaria Fabr. (S. H.); 14. S. stercoraria L. (S. H.). Sämtl. sgd. b) *Syrphidae*: 15. Eristalis aeneus Scop. ♂, (S. H.); 16. E. arbustorum L. (S. H.); 17. E. intricarius L. ♂ (S. H.); 18. E. nemorum L. (S. H.); 19. E. pertinax Scop. (S. H.); 20. E. tenax L. (S. H.); 21. Helophilus pendulus L. (S. H.); 22 Melithreptus taeniatus Mg. (S. H.); 23. Syritta pipiens L. (S. H.); 24. Syrphus arcuatus Fall. ♀ (H.); 25. S. ribesii L. (S. H.); 26. Volucella bombylans L. var. plumata Mg. (Th.); 27. V. pellucens L., häufig (Th.). Sämtl. sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 28. Anthophora quadrimaculata Fabr. ♀ (S. H.); 29. Apis mellifica L. (S. H. und R.); 30. Bombus agrorum F. ♀ (Th.); 31. B. cognatus Steph. ☿ (S. H.); 32. B. lapidarius L. ♀ ☿ (Th. u. S. H.); 33. B. soroënsis F., var. proteus Gerst. ☿ (Th.); 34. B. terrester L. (S. H. und Th.), sämtl. sgd. und psd.; 35. Psithyrus quadricolor Lep., sgd. (Th.) b) *Sphegidae*: 36. Ammophila sabulosa L., häufig (R.). c) *Tenthredinidae*: 37. Allantus nothus Klg. (S. H.). d) *Vespidae*: 38. Odynerus parietinus L. (S. H.); 39. O. trifasciatus F. ♂ (S. H.); 40. Vespa vulgaris L. (S. H.). D. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 41. Plusia gamma L. (S. H.). b) *Rhopalocera*: 42. Argynnis adippe L. (Th.); 43. Epinephele janira L. (Th. u. S. H.); 44. Pieris brassicae L. (S. H.); 45. P. napi L. (S. H.); 46. P. rapae L. (S. H.); 47. P. sp. (Th.); 48. Polyommatus phlaeas L. (S. H.); 49. Vanessa urticae L. (S. H.) c) *Sphingidae*: 50 Zygaena filipendulae L. (S. H.). Sämtl. sgd.

Herm. Müller (1), Buddeberg (2) geben für Westfalen (W.), Nassau (N.), Thüringen (Th.) und Oberpfalz (b. O.) folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Carabidae*: 1. Lebia crux-minor L., auf den Blüten sitzend (1, b. O.). b) *Cerambycidae*: 2. Leptura testacea L., pfd. (1, b. O.); 3. Strangalia melanura L., pfd. (1, b. O.). c) *Chrysomelidae*: 4. Cryptocephalus sericeus L., unthätig auf den Blüten sitzend (1, b. O.). d) *Cleridae*: 5. Trichodes apiarius L. (1, b. O.) e) *Curculionidae*: 6. Bruchus sp. (1); 7. Larinus jacobaeae L. (1, Th.); 8. L. obtusus Schh. (1, b. O.). f) *Elateridae*: 9. Agriotes gallicus Lac. (1, Th.); 10. A. ustulatus Schaller (1, Th.); 11. Corymbites holosericeus L. (1, b. O.). g) *Lycidae*: 12. Dictyoptera sanguinea F. (1, b. O.). h) *Mordellidae*: 13. Mordella aculeata L., wiederholt (1); 14. M. fasciata F., w. v. (1). i) *Oedemeridae*: 15. Oedemera podagrariae L., pfd. (1, Kitzingen). k) *Scarabaeidae*: 16. Cetonia aurata L., Blütenteile abweidend (1, b. O.); 17. Trichius fasciatus L. (1). l) *Telephoridae*: 18. Telephorus melanurus F., äusserst zahlreich, den Kopf in die Blumenglöckchen senkend (1). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 19. Anthrax flava Mg. (1, Th.). b) *Conopidae*: 20. Conops flavipes L. (1); 21. C. quadrifasciatus Deg., sgd. (1, b. O.); 22. Physocephala rufipes F., sgd. (1, b. O. u. W.). c) *Empidae*: 23. Empis livida L., sgd. (1). d) *Muscidae*: 24. Lucilia cornicina F., häufig, sgd. (1), 25. L. sericata Mg. (1); 26. Musca corvina F., sgd., zahlreich (1); 27. Ocyptera brassicaria F., w. v. (1); 28. O. cylindrica F., w. v. (1); 29. Olivieria lateralis F., sgd. (1); 30. Onesia floralis R.-D. (1); 31. Platystoma seminationis F. (1); 32. Sarcophaga carnaria L., sgd. (1). e) *Stratiomydae*: 33. Odontomyia viridula F., nicht selten, sgd. (1). f) *Syrphidae*: 34. Cheilosia oestracea L. (1, Fichtelgeb.); 35. Eristalis aeneus Scop., häufig, sgd. (1); 36. E. arbustorum L., w. v. (1); 37. E. intricarius L. (1); 38. E. nemorum L., häufig, sgd. (1, W. und b. O.); 39. E. sepulcralis L., w. v. (1); 40. E. tenax L., w. v. (1); 41. Melithreptus taeniatus Mg., w. v. (1); 42. Syritta pipiens L., häufig (1); 43. Syrphus sp., häufig, sgd. (1); 44. Volucella inanis L., pfd. (1, Fichtelgeb.); 45. V. pellucens L., pfd. (1, Fichtelg.); 46. V. bombylans L. var. plumata L., pfd. (1, Fichtelgeb.). g) *Tabanidae*: 47. Tabanns bromius L. (1, b. O.); 48. T. rusticus L. (1, Th.). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 49. Anthrena dorsata K. ♀ ♂, in Mehrzahl, sgd. (1); 50. A. fulvicrus K. ♀, sgd. (1); 51. A. gwynana K. ♀ ♂, wiederholt, sgd. (1); 52. A. nana K. ♂, sgd. (1); 53. A. pilipes F. ♂, sgd. (1); 54. A. bimaculata K. var. vitrea Sm. ♂ (1, Cassel); 55. Apis mellifica L., in grösster Menge, sgd., einzeln auch sgd. (1); 56. Bombus hortorum L. ♂, sgd. (1); 57. B. lapidarius L. ☿, sgd. (1); 58. Cilissa leporina Pz. ♂, sgd., wiederholt (1); 59. Dasytes hirtipes F. ♀ ♂, sgd. und psd., die ♂, häufig (1); 60. Halictus albipes F. ♂, sgd. (1, 2); 61. H. cylindricus F. ♀ ♂, zahlreich, sgd. (1); 62. H. flavipes F. ♀, sgd. (1); 63. H. longulus Sm. ♂, sgd. (1); 64. H. maculatus Sm. ♀, sgd. (1, 2); 65. H. minutus K. ♀, sgd. (1); 66. H. nitidiusculus K. ♂, sgd. (1); 67. H. nitidus Schenck ♂, sgd. (1); 68. H. rubicundus Chr. ♂, sgd. (1); 69. H. tarsatus Schenck ♀, sgd. (1); 70. Heriades truncorum L. ♀, sgd. (1); 71. Macropis labiata Pz. ♂ (1, b. O.); 72. Nomada jacobaeae Pz. ♀ ♂, zahlreich, sgd. (1); 73. N. lineola Pz. ♀ ♂, w. v. (1); 74. N. fabriciana L. var. nigrita Schenck ♂, sgd. (1); 75. N. roberjeotiana Pz. ♀ ♂, sgd. (1); 76. N. solidaginis Pz. ♀ ♂, sgd. (1); 77. Prosopis communis Nyl. ♀, häufig, sgd. (1); 78. P. confusa Nyl. ♀ ♂, sgd. (1); 79. P. sinuata Schenck ♂, sgd. (1); 80. P. variegata F. ♀ ♂, zahlreich, sgd. (1, 2); 81. P. sp. ♂, sgd. (1, b. O.); 82. Sphecodes gibbus L. ♀ ♂, sgd., in verschiedenen Varietäten, einschliesslich ephippius L. (1). b) *Chrysidae*: 83. Hedychrum lucidulum F. ♀, sgd. (1). c) *Ichneumonidae*: 84. Verschiedene (1). d) *Sphegidae*: 85. Ammophilia sabulosa L., sgd. (1); 86. Bembex rostrata L. ♀, sgd. (1); 87. Cerceris arenaria L. ♀ ♂, nicht selten, sgd. (1); 88. C. nasuta Dhlb. ♀ ♂, häufig, sgd. (1, 2); 89. C. variabilis Schrk. ♀ ♂, sehr häufig, sgd. (1), 90. Crabro alatus Pz. ♀ ♂, sehr zahlreich (1); 91. C. cribrarius L. ♀ ♂, sgd., häufig (1, W. u. b. O.); 92. C. vagus L. ♂, sgd. (1, b. O.); 93. Dinetus pictus F. ♀ ♂, sgd. (1); 94. Gorytes quinquecinctus F., sgd., häufig (1, b. O.); 95. Lindenius albilabris F. ♀ ♂, sgd. (1); 96. Oxybelus trispinosus F. ♀, sgd. (1); 97. O. uniglumis L.

♀ ♂, häufig, sgd. (1); 98. Philanthus triangulum F. ♂, sgd. (1, W. u. b. O.); 99. Salius sanguinolentus F., sgd. (1). e) *Tenthredinidae*: 100. Allantus nothus Klg., sgd. (1); 101. Mehrere unbestimmte Arten, sgd. (1). f) *Vespidae*: 102. Eumenes pomiformis F. ♀ (1, b. O.); 103. Polistes diadema Latr. (1, b. O.). D. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 104. Hydroecia nictitans Bkh. var. erythrostigma Haw., sgd. (1). b) *Rhopalocera*: 105. Epinephele hyperanthus L., sgd. (1, Fichtelgeb.); 106. E. janira L., sgd. (1, Fichtelgeb. und W.); 107. Hesperia lineola O., sgd. (1, b. O.); 108 H. silvanus Esp., sgd. (1); 109. Pieris brassicae L., wiederholt, sgd. (1); 110. Rhodocera rhamni L., sgd. (1); 111. Thecla rubi L., sgd. (1); 112. Vanessa urticae L., sgd. (1). c) *Sphingidae*: 113. Ino statices L., sgd. (1, Fichtelgeb.); 114. Zygaena carniolica Scop., sgd. (1, Th.); 115. Z. minos S. V., sgd. (1, Fichtelgeb.).

Herm. Müller beobachtete in den Alpen Käfer (4), Fliegen (6), Hymenopteren (8), Falter (15).

Alfken beobachtete auf Juist: A. Coleoptera: *Coccinellidae*: 1. Coccinella septempunctata L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Calliphora vomitoria L.; 3. Cynomyia mortuorum L.; 4. Lucilia caesar L.; 5. Nemoraea radicum F. b) *Syrphidae*: 6. Eristalis arbustorum L.; 7. E. tenax L., s. hfg.; 8. Syrphus pyrastri L. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 9. Bombus arenicola Ths. ☿, einmal; 10. B. hortorum L. ☿; 11. B. lapidarius L. ☿, hfg.; 12. B. ruderatus F. ♂; 13. B. terrester L. ☿, hfg. b) *Sphegidae*: 14. Oxybelus mucronatus F.; 15. O. uniglumis L., selten. D. Lepidoptera: a) *Nymphalidae*: 16. Argynnis aglaja L.; 17. A. niobe L. b) *Lycaenidae*: 18. Lycaena icarus Rott.; 19. Polyommatus phlaeas L.; Verhoeff auf Norderney: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Calliphora erythrocephala Mg. ♀, nicht selten; 2. Cynomyia mortuorum L. ♀ ♂; 3. Lucilia latifrons Schin., s. hfg.; 4. Sarcophaga carnaria L.; 5. Scatophaga stercoraria L. ♀; 6. Stomoxys calcitrans L. ♀. b) *Syrphidae*: 7. Eristalis arbustorum L. ♀, hfg.; 8. E. tenax L. ♀, einzeln; 9. Helophilus pendulus L. ♀; 10. Platycheirus manicatus Mg. ♀, einzeln; 11. Syritta pipiens L., einzeln; 12. Syrphus balteatus Deg. ♂; 13. S. pyrastri L. ♂. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 14. Bombus silvarum L. ♂, einzeln; 15. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂; 16. Sphecodes cirsii Verh. ♂, einzeln. b) *Formicidae*: 17. Formica fusca L. ☿, hfg. c) *Vespidae*: 18. Odynerus parietum L. ♀ ♂; Alfken bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena flavipes Pz. ♀; 2. A. nigriceps K. ♀; 3. Bombus agrorum F. ♀ ☿; 4. B. derhamellus K. ♀ ♂; 5. B. lapidarius L. ☿; 6. B. lucorum L. ♂; 7. B. proteus Gerst. ♂; 8. Osmia solskyi Mor. ♀; 9. Prosopis hyalinata Smith ♀; 10. Psithyrus rupestris F. ♀, sgd.; 11. P. vestalis Fourcr. ♂. *Muscidae*: 22. Aricia basalis Zett.

Sickmann giebt als seltenen Besucher für Osnabrück die Grabwespe Passaloecus brevicornis A. Mor. an, sowie für Wellingholthausen dieselbe und die Raubwespe Cerceris arenaria L.

Schmiedeknecht beobachtete in Thüringen die Apiden: 1. Anthrena fumipennis Schmiedekn. ♂; 2. Bombus terrester L. ♂; Schenck in Nassau: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena austriaca Pz.; 2. A. florea F.; 3. Coelioxys conoidea Ill.; 4. Macropis labiata F.; 5. Prosopis hyalinata Sm. b) *Sphegidae*: 6. Cerceris rybiensis L.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 31): A. Coleoptera: a) *Scarabaeidae*: 1. Cetonia aurata L, Blütenteile verzehrend. b) *Telephoridae*: 2. Rhagonycha melanura F. B. Diptera: a) *Conopidae*: 3. Conops quadrifasciatus Deg. ♂ ♀, sgd. b) *Muscidae*: 4. Nemoraea pellucida Mg., sgd.; 5. N. strenua Mg., sgd. c) *Stratiomydae*: 6. Odontomyia hydroleon L., sgd.: 7. O. viridula F., sgd. d) *Syrphidae*: 8. Eristalis intricarius L., sgd.; 9. E. nemorum L., sgd.; 10. Syritta pipiens L., sgd.; 11. Volucella bombylans L., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 12. Apis mellifica L. ☿, sgd. b) *Chrysidae*: 13. Hedychrum lucidulum Dhlb.; 14. Holopyga amoenula Dhlb. c) *Sphegidae*: 15. Scolia bicincta Ross. ♀ ♂, sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 16. Hesperia comma L., sgd.; 17. Melanargia galatea L., sgd.; 18. Epinephele janira L., sgd.; 19. Pieris brassicae L., sgd.; in Brandenburg (Beiträge S. 39): Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L.; 2. E.

nemorum L.; 3. E. tenax L.; in Braunschweig (Beiträge S. 50): Diptera: *Syrphidae*: 1. Volucella bombylans L.; 2. V. pellucens L., sgd. Kohl verzeichnet Crabro cribrarius L. als Besucher; Schletterer für Tirol die Steinhummel und beobachtete bei Pola Osmia fulviventris Pz. Schiner giebt für Österreich die Bohrfliege Trypeta ruficauda F. an.

Heinsius beobachtete in Holland: A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Empis livida L. ♂ ♀, sehr zahlreich. b) *Muscidae*: 2. Scatophaga stercoraria L. ♀. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿; 4. Macropis labiata F. ♂; 5. Psithyrus quadricolor Lep. ♂. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 6. Vanessa io L., andauernd saugend. H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 2 Hummeln: Bombus subterraneus L. ☿ und B. terrester L. ♂; Mac Leod in Flandern 7 langrüsselige und 6 kurzrüsselige Bienen, 1 Blattwespe, 1 Goldwespe, 7 Faltenwespen, 15 Schwebfliegen, 12 andere Fliegen, 6 Falter, 2 Käfer (B. Jaarb. V. S. 407, 408); in den Pyrenäen 1 Hummel und 1 Schwebfliege als Besucher (A. a. O. III. S. 350); Smith in England Macropis labiata F.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 100) wurden 1 Hummel, 1 Blattwespe, 1 kurzrüsselige Biene und mehrere Bienen als Besucher beobachtet.

1513. C. lanceolatum Scopoli. (Carduus lanceolatus L.). [H. M., Befr. S. 389; Weit. Beob. III. S. 82; Knuth, Ndfr. Ins. S. 94, 169; Weit. Beob. S. 236; Heinsius, B. Jaarb. IV.; Mac Leod, a. a. O. III; V.; Loew, Bl. Flor. S. 390; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die Bestäubungseinrichtung der hellpurpurnen Blüten ist, nach H. Müller, wie bei C. arvense. Der Nektar ist jedoch weniger leicht zugänglich, denn die auf 16—18 mm langen Kronröhren sitzenden Glöckchen sind 4—6 mm tief, so dass ein bedeutend längerer Rüssel als bei C. arvense dazu gehört, zu dem im Grunde derselben befindlichen Honig zu kommen. Warnstorf giebt die Masse etwas anders an: Kronenröhre etwa 23 mm und der mit 3 seichteren und 2 tieferen Einschnitten versehene Saum 11 mm lang; Griffel mit der Narbe aus dem zurückgezogenen Staubblattcylinder 8 mm hervorragend, so dass die Griffellänge 42 mm beträgt. Pollen weiss, kugelig bis elliptisch, grobstachelig, von etwa 56 μ diam. Die Besucher sind daher meist langrüsselige Bienen.

Als Besucher beobachtete Loew in Mecklenburg (Beiträge S. 40): Megachile lagopoda L. ♀, psd.

Als Besucher sah ich in Schleswig-Holstein:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis arbustorum L.; 3. E. nemorum L.; 4. E. tenax L. Sämtl. pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica L.; 6. Bombus cognatus Steph. ☿; 7. B. lapidarius L.; 8. B. terrester L. Sämtl. psd. und sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 9. Pieris brassicae L., sgd.; ferner auf Helgoland (Bot. Jaarb. 1896. S. 40): A. Coleoptera: *Telephoridae*: 1. Psilothrix cyanea Ol. B. Diptera: *Muscidae*: 2. Coelopa frigida Fall.; 3. Scatophaga stercoraria L. Sämtl. pfd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Pieris brassicae L., sgd. D. Orthoptera: 5. Forficula auricularia L., Blütenteile fressend.

Alfken beobachtete auf Juist: A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus hortorum L. ♂, hfg. b) *Sphegidae*: 2. Ammophila sabulosa L. B. Lepidoptera: a) *Pieridae*: 3. Pieris brassicae L. b) *Noctuidae*: 4. Plusia gamma L.; ferner bei Bremen: *Apidae:* 1. Bombus agrorum F. ♂; 2. B. hortorum L. ♀; 3. B. silvarum L. ☿; 4. B. terrester L. ♂; 5. Megachile centuncularis L. ♀ ♂; 6. Psithyrus rupestris F. ♀, sgd.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben für Westfalen und Nassau folgende Besucher an:

A. Diptera: a) *Conopidae:* 1. Physocephala rufipes F., sgd. (1). b) *Syrphidae*: 2. Eristalis arbustorum L., pfd. und sgd., sehr häufig (1); 3. E. nemorum L., w. v. (1);

4. E. tenax L., w. v. (1). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 5. Apis mellifica L. ☿, häufig, sgd. (1); 6. Bombus agrorum F. ☿ ♂, w. v. (1); 7. B. lapidarius L. ☿ ♂, häufig, sgd. (1); 8. B. terrester L. ☿ ♂, w. v. (1); 9. Halictus cylindricus F. ♀, psd., ♂ vergeblich suchend (2); 10. H. maculatus Sm. ♀, psd. (2); 11. H. malachurus K. ♀, psd., (2); 12. H. tetrazonius Klg. ♀, psd. (2); 13. H. zonulus Sm. ♂, vergeblich suchend (2); 14. Megachile maritima K. ♀, psd. (1); 15. Stelis aterrima Pz. ♀, sgd. (2). b) *Vespidae*: 16. Polistes gallica L. (1); 17. P. diadema Latr., beide wiederholt (ob sgd.?) (1); 18. Psithyrus campestris Pz. ♂, sgd., (1). C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 19. Hesperia sp., sgd. (1); 20. Pieris brassicae L., häufig, sgd. (1); 21. P. napi L., sgd. (2).

In den Alpen beobachtete Herm. Müller 1 Käfer, 7 Bienen, 8 Falter. (Alpenbl. S. 425, 426).

Schenck beobachtete in Nassau die Schmarotzerbiene Coelioxys conoidea Ill.; Mac Leod in den Pyrenäen 3 langrüsselige Bienen als Besucher (B. Jaarb. III. S. 349); in Flandern Apis, 9 Hummeln, 3 Schwebfliegen, 1 Falter. (B. Jaarb. V. S. 404).

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 1 Hummel, Bombus agrorum F. ♂, und 1 Schmarotzerhummel, Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, als Besucher; Heinsius in Holland: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis horticola Deg. ♀. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Halictus leucozonius Schrk. ♀. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Epinephele janira L.; 4. Vanessa urticae L.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 100) wurden 2 Hummeln, 1 andere langrüsselige Biene, 1 Empide, 3 Schwebfliegen, 2 Musciden und 1 Falter als Besucher beobachtet.

1514. C. palustre Scopoli. [H. M., Befr. S. 389; Weit. Beob. III. S. 82, 83; Alpenbl. S. 425; Heinsius a. a. O.; Loew, Bl. Flor. S. 394.] — Gynodiöcisch. Die purpurroten Blüten stehen, nach Müller, in Bezug auf die Zugänglichkeit des Honigs und die dadurch bedingte Mannigfaltigkeit des Insektenbesuches zwischen den beiden vorigen Arten, da die Kronglöckchen 2½ mm tief sind. Die weiblichen Stöcke sind seltener als die zweigeschlechtigen. Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) fügt hinzu, dass die äusseren Hüllblätter der Köpfe in der Mitte des oberen Teiles mit einer Schwiele versehen sind, die zur Blütezeit einen sehr klebrigen Stoff secerniert, dessen Zweck unbekannt ist. Röhre der Blumenkrone etwa 7 mm, ebenso der Saum, Griffel 4—5 mm darüber hinausragend; Filamente der Staubblattröhre in der oberen Hälfte behaart. Pollen kugelig, weiss, grob-stachelig, durchschnittlich von 52 μ diam.

Als Besucher beobachtete Loew in Braunschweig (Beiträge S. 50): A. Coleoptera: *Chrysomelidae*: 1. Cryptocephalus bipunctatus L.; 2. C. moraei L.; 3. C. vittatus F. B. Diptera: *Muscidae*: 4. Herina frondescentiae L.; in Schlesien (Beiträge S. 31): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis intricarius L., sgd. B. Lepidoptera: *Sphingidae*: 2. Zygaena achilleae Esp., sgd.; 3. Z. minos S. V., sgd.

Herm. Müller beobachtete in Mittel- und Süddeutschland folgende Insekten:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Strangalia melanura L. (Sauerland), häufig. b) *Elateridae*: 2. Agriotes ustulatus Schaller (Sld.). B. Diptera: a) *Conopidae*: 3. Conops quadrifasciatus Deg., sgd., einzeln; 4 C. scutellatus Mg., sgd., häufig; 5. Sicus ferrugineus L., sgd. b) *Muscidae*: 6. Echinomyia fera L. c) *Syrphidae*: 7. Eristalis tenax L., sgd. und pfd.; 8. Rhingia rostrata L.; 9. Syrphus ribesii L.; 10. S. tricinctus Fallen, pfd.; 11. Volucella bombylans L., desgl.; 12. V. inanis L., sgd. und pfd.; 13. V. pellucens L., w. v. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 14. Anthrena coitana K. ♀, sgd.; 15. A. denticulata K. ♀, sgd.; 16. A. gwynana K. ♂, sgd.; 17. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd. sehr zahlreich; 18. Bombus lapidarius L. ☿ ♂, psd. und sgd.; 19. B. pratorum L. ♂,

sgd.; 20. B. rajellus K. ☿, sgd.; 21. Halictus cylindricus F. ♀ ♂, psd. und sgd., sehr zahlreich; 22. H. spec. ♂, sgd.; 23. Heriades truncorum L. ♂, sgd.; 24. Megachile centuncularis F. ♂, sgd.; 25. M. maritima K. ♂, sgd.; 26. Psithyrus quadricolor Lep. ♂, sgd., häufig; 27. P. vestalis Fourc. ♀, sgd. b) *Sphegidae*: 28. Cerceris labiata F. ♂, vergeblich suchend; 29. Lindenius albilabris F. D. Lepidoptera: a) *Noctuae*: 30. Plusia gamma L., sgd., nicht selten. b) *Rhopalocera*: 31. Argynnis paphia L., andauernd sgd.; 32. Epinephele hyperanthus L., sgd.; 33. E. janira L., sgd.; 34. Erebia ligea L., sgd., häufig; 35. Hesperia silvanus Esp.; 36. Pieris brassicae L., sgd., zahlreich; 37. P. rapae L., zahlreich; 38. Vanessa urticae L., sgd., in Mehrzahl. c) *Sphingidae*: 39. Zygaena minos S. V., sgd.; ferner in den Alpen 5 Bienen und 6 Falter.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♂; 2. B. distinguendus Mor. ♀ ☿; 3. Halictus zonulus Sm. ♀; Schmiedeknecht in Thüringen die Apiden: 1. Bombus hypnorum L. ♂, 2. B. pratorum L. ☿ ♂; 3. Psithyrus quadricolor Lep., hfg.

Hoffer giebt für Steiermark die Schmarotzerbiene Psithyrus quadricolor Lep. ♂ als Besucher an.

Schiner beobachtete in Österreich die Bohrfliegen (Trypetinae): 1. Trypeta ruficauda F.; 2. T. winthemi Mg.; 3. Urophora stigma Löw.

Schletterer verzeichnet für Tirol als Besucher die Apiden: 1. Megachile ligniseca K. (auch Dalla Torre); 2. M. pacifica Pz.; 3. Psithyrus quadricolor Lep.

Heinsius beobachtete in Holland: A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Empis livida L. ♀. b) *Syrphidae*: 2. Volucella bombylans L. ♂. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Bombus agrorum F. ☿; 4. B. scrimshiranus K. ☿. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Vanessa urticae L.; H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden Bombus agrorum F. ♂, und Apis mellifica L. ☿; Mac Leod in Flandern 13 langrüsselige und 4 kurzrüsselige Bienen, 1 Grabwespe, 8 Schwebfliegen, 2 Empiden, 7 Falter (Bot. Jaarb. V. S. 404, 405).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 100) wurden 2 Hummeln, 1 Faltenwespe, 1 Empide und 1 Schwebfliege als Besucher beobachtet.

1515. C. eriophorum Scopoli. (Carduus eriophorus L.) Die purpurnen Blüten bergen, nach Mac Leod (Pyreneeënbl. S. 349—350), den Nektar sehr tief. Die Kronröhre ist 20 mm lang, das Glöckchen 9 mm tief mit fünf Kronzipfeln von 4,5 mm Länge. Einer der 5 Schlitze zwischen den Kronzipfeln ist ungefähr 2 mm tiefer als die vier anderen, so dass eine Hummel mit Hülfe dieses Zuganges den Kopf 1—2 mm tief in das Glöckchen stecken und bei einer Rüssellänge von 7—8 mm den Grund der Honigglocke erreichen kann. Durch diese tiefe Bergung des Nektars ist er nur langrüsseligen Bienen oder Faltern erreichbar.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen nur Hummeln (6 Arten); H. Müller in Thüringen gleichfalls eine langrüsselige Biene (Megachile lagopoda L. ♀, psd. und sgd. ♂, sgd.), in den Alpen (Alpenbl. S. 425) 2 Hummel- und 2 Falterarten.

Schiner beobachtete in Österreich die Bohrfliegen: 1 Trypeta acuticornis Löw; 2. Urophora eriolepidis Löw, s. hfg.

1516. C. heterophyllum Allioni. (Carduus het. L.). [H. M., Alpenblumen S. 424, 425.] — Zwei- bis dreihundert Blüten mit roten, 8 mm langen Glöckchen setzen ein Köpfchen zusammen. Im ersten Blütenzustande wird der Pollen aus dem Antherencylinder hervorgekehrt, im zweiten breiten sich die beiden Griffeläste an der Spitze ein wenig auseinander und die papillösen Ränder der Innenflächen quellen etwas hervor. Spontane Selbstbestäubung ist bei aus-

bleibendem Insektenbesuche dadurch möglich, dass das Hervorquellen der papillösen Ränder bis zur Berührung mit dem an den Fegehaaren haften gebliebenen Pollen erfolgt.

Als Besucher sah H. Müller Bombus mesomelas Gerst. ☿, sgd. und psd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 101) wurden 2 Hummeln und 1 Schwebfliege als Besucher beobachtet.

Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) beobachtete im arktischen Norwegen besonders Bombus agrorum F. als Besucher.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Coleoptera: *Telephoridae*: 1. Dasytes flavipes F., zahlreich. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Bombus hortorum L. ☿, stetig sgd.; Osmia fulviventris Pz. ♀, psd.

1517. C. acaule Allioni. (Carduus acaulis L.). Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38, S. 38, 39) beschreibt die Blüteneinrichtung der bei Neu-Ruppin immer zweigeschlechtigen Pflanze ausführlich in folgender Weise: Die Kronröhre ist 20—22, Saum bis 15 mm lang; letzterer oben durch drei etwa 5—6 mm und zwei bis 10 mm tiefe Einschnitte in 5 schmale, oben kappenförmige, aufrecht-abstehende Zipfel gespalten. Der am Grunde mit haarähnlichen Anhängseln versehene Staubbeutelcylinder ist, wenn der Pollen durch die geschlossenen Narbenäste, von unten gedrängt, oben heraustritt, etwas über den Kronensaum emporgehoben; zur Zeit aber, wenn der Griffel vollkommen ausgewachsen ist, hat sich die Staubblattröhre bereits durch Kontraktion der Filamente zwischen die Kronenzipfel zurückgezogen. Die Narbenäste zeigen aussen überaus dicht stehende, sehr kurze, auch unter der Lupe kaum erkennbare Fegehaare, die nur unter der Narbengabel etwas grösser sind. Im zweiten Blütenstadium biegen sich die inneren, mit Narbenpapillen besetzten Ränder der Narbenäste etwas nach aussen, so dass nun Fremdbestäubung durch Insekten, oder falls noch Pollen an den Härchen der Narbenäste haften geblieben sein sollte, auch Selbstbestäubung eintreten kann. Pollen weiss, rundlich bis elliptisch, grob-igelstachelig, bis 63 μ diam. messend.

An anderen Standorten tritt die Pflanze gynodiöcisch auf.

Die weiblichen Stöcke haben, nach Ljungström (Bot. Jb. 1884. I. S. 675), in Schweden kleinere Köpfe, als die zweigeschlechtigen.

Die purpurroten Blüten sah H. Müller in den Alpen von Bienen (7) und Faltern (6) besucht. (Alpenbl. S. 422).

Rössler beobachtete bei Wiesbaden den Falter: Depressaria incarnatella Z.; Mac Leod in den Pyrenäen 2 Hummeln als Besucher (B. Jaarb. III. S. 349, 350).

1518. C. rivulare Link.

Als Besucher verzeichnet Hoffer für Steiermark Bombus lapidarius L. ♂.

1519. C. oleraceum Scopoli. (Cnicus oleraceus L.). [H. M., Befr. S. 389; Knuth, Herbstbeob.; Bijdragen; Loew, Bl. Flor. S. 260, 397; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Warnstorf beobachtete bei Neu-Ruppin ausschliesslich Zwitterblüten, deren Kronröhre etwa 15 mm beträgt, mit 6—7 mm langem Saum. Der Griffel ragt darüber 7—8 mm hinaus. Der Antherencylinder besitzt am Grunde haarähnliche Anhängsel, und die Filamente

sind in der oberen Hälfte behaart. Pollen weiss, rundlich-elliptisch, grobstachelig, bis 62 μ diam. messend.

Eine interessante Beobachtung hat Koehne (Bot. V. d. Pr. Brand. XXVIII, S. VI und VII) veröffentlicht. Derselbe fand in Pommern die gelblich-weissen Blütenköpfe von sehr zahlreichen Exemplaren des Citronenfalters umschwärmt, dessen Färbung und Flügelform eine gewisse Übereinstimmung mit den bleichgelben, aufwärts gerichteten Hüllblattspitzen der Pflanze zeigt, so dass hier ein Fall von Mimikry vorliegen dürfte. (Vergl. Bd. I. S. 171—172.)

Als Besucher sahen H. Müller (1) in Westfalen und ich (!) in Schleswig-Holstein:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿ (!, 1), sgd.; 2. Bombus agrorum F. (!), sgd.; 3. B. lapidarius L. (!), sgd.; 4. B. terrester L. ☿ ♂ (1), sgd.; 5. Psithyrus vestalis Fourc., sgd. (!). B. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 6. Pieris sp. (!), sgd. b) *Noctuae*: 7. Euclidia glyphica L. (1), sgd.

Herm. Müller sah in den Alpen (Alpenbl. S. 424) 3 Hummeln; Loew daselbst eine Muscide: Spilographa meigenii Lw.

Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen Bombus latreillellus Kby. als Besucher; Alfken bei Bremen 2 Hummeln (sgd.): Bombus arcenicola Ths. ☿ und B. proteus Gerst. ♂; Schmiedeknecht in Thüringen die Apiden: 1. Psithyrus barbutellus K. ♂; 2. Osmia solskyi Mor. ♀; Hoffer in Steiermark die Apiden: 1. Bombus lapidarius L. ♂; 2. Psithyrus barbutellus K. ♂, s. hfg.

Schletterer und v. Dalla Torre verzeichnen die Trauerbiene Melecta luctuosa Scop. ♀ für Tirol als Besucher.

Loew beobachtete an der var. amarantinum im botanischen Garten zu Berlin:

A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Cetonia aurata L., Blütenteile verzehrend. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Syrphus balteatus Deg.; 3. S. corollae F. C. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Bombus pratorum L. ♂; 4. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂.

C. oleraceum × acaule (C. decolorans Koch). [Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Gynodiöcisch; Blüteneinrichtung wie bei C. acaule; Kronensaum weiss oder schwach lila, Länge der Röhre etwa 10 mm; Narbenäste weiss. Pollen weiss, rundlich, stachelig, von etwa 50 μ diam.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 2. Pieris brassicae L., sgd., zahlreich; sowie an dem Bastard

C. acaule × oleraceum:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus terrester L. ♂, sgd.; 2. Psithyrus campestris Pz. ♂, sgd.

C. oleraceum × palustre (C. hybridum und lacteum Koch). Pollen der Form mit nicht herablaufenden Blättern und schwieligen Hüllblättern, weiss, kugelig bis elliptisch, in der Grösse sehr schwankend zwischen 37 und 56 μ diam. (Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38).

1520. C. spinosissimum Scopoli. [H. M., Alpenblumen S. 423, 424.] — Die sehr wehrhafte Pflanze trägt eine Anzahl gelblich-weisser Blütenköpfe, deren Augenfälligkeit durch die ebenso gefärbten Deckblätter erhöht wird. Die Kronröhre der Einzelblüte ist 8—9 mm lang; sie endet in ein 4—5 mm tiefes, mit

fünf etwa 5 mm langen Zipfeln versehenes Glöckchen. Die Einrichtung ist ähnlich wie bei C. heterophyllum.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen Käfer (6), Fliegen (6), Hymenopteren (15), Falter (14); Loew (Bl. Fl. S. 398) daselbst im Heuthale (Beiträge S. 58): Lepidoptera: a) *Hesperidae*: 1. Hesperia comma L., sgd. b) *Noctuidae*: 2. Agrotis ocellina S. V. c) *Zygaenidae*: 3. Zygaena exulans Hchw. et Rein.

Dalla Torre beobachtete in den Ötzthaler Alpen Bombus mastrucatus Gerst. ♀. Schmiedeknecht giebt für Tirol Osmia confusa Mor. (nach Morawitz) als Besucher an, ebenso v. Dalla Torre und Schletterer. Letztere geben ferner an die Hummeln: 1. Bombus alticola Kriechb. ♀, im stärksten Regen sammelnd; 2. B. hortorum L. ♀ und 3. die Schmarotzerhummel Psithyrus globosus Ev.

1521. C. ochroleucum Allioni.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen 4 Hummelarten und 1 Tagfalter. (Alpenbl. S. 425.)

1522. C. monspessulanum Allioni. Der Stengel trägt, nach Mac Leod (B. Jaarb. III. S. 350—351), 3—4 purpurfarbige Blütenköpfchen, die einen Durchmesser von je 25—30 mm besitzen. Die Kronröhre ist 7—8 mm lang, das Glöckchen 6—7 mm tief mit 3—4 mm langen Zipfeln. Es gehört also zur Erreichung des Nektars ein 6 mm langer Rüssel.

Die von Mac Leod in den Pyrenäen beobachteten Besucher sind dem entsprechend Hummeln (4 Arten), Falter (9) und Syrphiden (3).

Loew sah im bot. Garten zu Berlin einen saugenden Falter (Pieris brassicae L.).

1523. C. glabrum DC. Die gelblich-weissen Blütenköpfchen fand Mac Leod in den Pyrenäen von Bombus hortorum L. ☿ besucht. (B. Jaarb. III. S. 352.)

1524. C. serrulatum M. B.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Psithyrus rupestris F. ♂, sgd. b) *Sphegidae*: 2. Ammophila sabulosa L. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Rhodocera rhamni L., sgd.; 4. Pieris brassicae L., sgd.; sowie an der Form ucranicum Bess.: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Psithyrus campestris Pz. ♂, sgd.; 2. P. vestalis Fourc. ♂.

1525. Kentrophyllum lanatum DC.

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola die seltene Furchenbiene Halictus quadrinotatus K.

350. Silybum Vaillant.

Am Grunde der Griffeläste ein meist etwas schräg verlaufender Ring von Fegehaaren, über demselben an der Aussenseite der Äste ganz kurze Fegehaare; Griffeläste im zweiten Blütenzustande nur an der Spitze klaffend.

1526. S. Marianum Gaertner. (Carduus Marianus L.). Sprengel, S. 371—372.] — Die Blüten sind purpurrot. In frühzeitig entwickelten Köpfen ist, nach Hildebrand (Comp. S. 60—62), der Pollen bisweilen verkümmert.

Als Besucher sah Buddeberg (H. M., Weit. Beob. III. S. 81) in Nassau: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Chelostoma nigricorne *Nyl. ♂, sgd.; 2. Halictus sexcinctus F. ♀, sgd. und psd.; 3. H. tetrazonius Klg. ♀, sgd.; 4. Megachile fasciata Sm. ♂, sgd.; 5. Osmia adunca Latr. ♂, sgd.; 6. O. fulviventris Pz. ♀, sgd.; 7. Stelis phaeoptera K. ♂, sgd.

351. Carduus Tourn.

Blüten röhrenförmig, zweigeschlechtig; Griffeläste nur an der Spitze sich auseinanderthuend, aussen am Grunde der Äste mit einem Ringe von Fegehaaren, an den später hervortretenden Rändern mit Narbenpapillen besetzt.

1527. C. crispus L. [H. M., Befr. S. 390; Weit. Beob. III. S. 83; Knuth, Ndfr. Ins. S. 95, 161; Heinsius, B. Jaarb. IV.; Loew, Bl. Flor. S. 395.] — Nach H. Müller sind 35—80 hellpurpurne Blütchen zu einem Köpfchen von 10 mm Durchmesser vereinigt, doch sind sie so nach aussen gebogen, dass oben eine rote Fläche 25—30 mm Durchmesser entsteht. Die Einzelblüte besitzt ein $2^1/_2$—3 mm langes, bauchiges Glöckchen mit 4—$5^1/_2$ mm langen, wenig divergierenden, linealen Zipfeln. Im übrigen stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen der Zwitterblüten von Cirsium arvense überein, doch ist natürlich durch die Tiefe des Glöckchens einer beschränkteren Anzahl Insekten der Genuss des Nektars möglich.

In Schweden sind von Ljungström (Bot. Jb. 1884. I. S. 675) rein weibliche Pflanzen beobachtet.

Als Besucher sah ich auf der Insel Föhr 4 Bienen, 3 Falter, 2 Schwebfliegen.

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 39): Conops quadrifasciatus Deg., sgd.; Wüstnei in der Marsch von Schleswig-Holstein Bombus cullumanus (Kby.) Thomson; Alfken bei Bremen: Megachile centuncularis L. ♀, sgd.; Schmiedeknecht in Thüringen: Bombus soroënsis F. ♂ und B. confusus Schck. ♂.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben folgende Besucherliste:

A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Empis livida L., sgd., zahlreich (2). b) *Muscidae*: 2. Cynomyia mortuorum L., sgd. (2). c) *Syrphidae*: 3. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd. (2); 4. E. tenax L., sgd. und pfd., häufig (1). B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthrena gwynana K. ♀, sgd. (2); 6. Apis mellifica L. ☿, sgd., zahlreich (2); 7. Bombus agrorum F., sgd. (1 und 2); 8. B. lapidarius L. ☿ ♂, sgd., beide häufig (1 und 2); 9. B. terrester L. ♀, sgd. (1 und 2); 10. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd. (2); 11. Coelioxys conoidea Ill. ♀, sgd. (2); 12. Halictus albipes F. ♂, sgd. (2); 13. H. cylindricus F. ♂ ♀, sgd., (1 und 2); 14. H. leucozonius Schrk. ♀, sgd. (2); 15. H. sexnotatus K. ♀, sgd. (2); 16. Megachile lagopoda K. ♂ ♀, sgd. (2); 17. Osmia fulviventris Pz. ♀, psd. (1); 18. Psithyrus barbutellus K. ♂, sgd. (2); 19. Stelis aterrima Pz. ♀, sgd. (1 und 2). C. Lepidoptera: a) *Pyralidae*: 20. Eurycreon verticalis L., sgd. (1). b) *Rhopalocera*: 21. Hesperia comma L., w. v. (2); 22. Melanargia galatea L., sgd., häufig (2); 23. Pieris napi L., sgd. (1); 24. P. rapae L. (1). c) *Sphingidae*: 25. Zygaena carniolica Scop., häufig (2); 26. Z. filipendulae L., w. v. (2); 27. Z. minos S. V., w. v., (2).

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 3 Hummeln: Bombus hypnorum L. ♂, B. subterraneus L. ♂ und B. terrester L. ♂, und 2 Schmarotzerhummeln: Psithyrus rupestris F. ♂ und P. vestalis Fourcr. ♂, als Besucher; Heinsius in Holland: A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Empis livida L. ♂ ♀. b) *Muscidae*: 2. Scatophaga stercoraria L. ♂. c) *Syrphidae*: 3. Melanostoma mellina L. ♂. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Bombus pomorum Pz. ♂; 5. B. terrester L. ♂; 6. Halictus cylindricus F. ♂; 7. H. flavipes F. ♂.

1528. C. glaucus Bmg.

Als Besucher beobachtete Loew in Steiermark (Beiträge S. 49) einen Tagfalter: Melanargia galatea L., sgd.

1529. C. acanthoides L. [H. M., Befr. S. 390; Weit. Beob. III. S. 83; Alpenbl. S. 417; Knuth, Bijdragen; Herbstbeob.] — Die gleichfalls hell-

purpurnen Blütenköpfchen sind augenfälliger als die von C. crispus, da, nach Müller, die linealen Zipfel der Glöckchen 7—8 mm lang sind. Da ausserdem die nektarhaltigen Glöckchen etwas weiter, aber weniger tief (nur 2 mm) als bei Carduus crispus sind, so ist der Besuch ein reichlicher. Die sonstige Blüteneinrichtung, also auch die Sicherung der Fremdbestäubung bei eintretendem, und die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung bei ausgebliebenem Insektenbesuche stimmt vollständig mit Carduus crispus und Cirsium arvense überein.

Als Besucher beobachtete ich im botanischen Garten zu Kiel 2 saugende Hummeln (Bombus lapidarius L. ♀ ☿ und B. terrester L.) und 2 saugende Falter (Pieris brassicae L. und Vanessa io L.); H. Müller in den Alpen 4 Hummeln, 3 Falter, 1 Käfer; in Mitteldeutschland folgende Insekten:

A. Coleoptera: a) *Chrysomelidae*: 1. Cryptocephalus sericeus L. b) *Curculionidae*: 2. Larinus jaceae F.; 3. Spermophagus cardui Stev., in grösster Menge in den Blüten. c) *Elateridae*: 4. Corymbites holosericeus L. d) *Scarabaeidae*: 5. Trichius fasciatus L. B. Diptera: a) *Conopidae*: 6. Conops scutellatus Mg., sgd.; 7. Physocephala rufipes F., sgd. b) *Syrphidae*: 8. Eristalis arbustorum L., sgd. C. Hemiptera: 9. Anthocoris sp. D. Hymenoptera: a) *Apidae:* 10. Bombus agrorum F. ☿, sgd.; 11. B. lapidarius L. ☿, sgd.; 12. B. pratorum L. ♂, sgd.; 13. B. silvarum L. ☿ ♀, sgd.; 14. Cilissa tricincta K. ♀, sgd.; 15. Chelestoma campanularum L. ♀ ♂, sgd. und pfd.; 16. Dasypoda hirtipes F. ♀, sgd.; 17. Halictus albipes F. ♂, häufig, sgd.; 18. H. cylindricus F. ♂, sgd.; 19. H. interruptus Pz. ♂, sgd.; 20. H. leucozonius Schrk. ♂ ♀, sgd. und psd.; 21. H. longulus Sm. ♂ ♀, sgd.; 22. H. lucidulus Schenck ♀, sgd.; 23. H. maculatus Sm. ♂ ♀, sgd.; 24. H. minutus K. ♂, sgd.; 25. H. nitidiusculus K. ♂ ♀. 26. H. quadricinctus F. ♂ ♀, sehr häufig, sgd.; 27. H. quadrinotatus K. ♂, einzeln, sgd.; 28. H. rubicundus Chr. ♂ ♀, in Mehrzahl, sgd.; 29. H. smeathmanellus K. ♀, sgd.; 30. Heriades truncorum L. ♀ ♂, sgd. und psd.; 31. Megachile centuncularis L. ♂, sgd.; 32. M. lagopoda L. ♀ ♂, sgd. und psd.; 33. M. versicolor Sm. ♀, sgd.; 34. Osmia aenea L. ♂, sgd.; 35. O. aurulenta Pz. ♀, sgd. und psd.; 36. O. fulviventris F. ♀, w. v.; 37. Prosopis punctulatissima Sm. ♀, sgd.; 38. Stelis aterrima Pz. ♀ ♂, in Mehrzahl, sgd.; 39. St. breviuscula Nyl. ♀, sgd.; 40. St. phaeoptera K. ♀, nicht selten, sgd. b) *Vespidae*: 41. Cerceris variabilis Schrk. ♀, sgd. E. Lepidoptera: a) *Noctuae*: 42. Plusia gamma L., sgd. b) *Rhopalocera*: 43. Argynnis aglaja L., sgd.; 44. Epinephele janira L., sgd.; 45. Pieris brassicae L., sgd. c) *Sphinges*: 46. Zygaena carniolica Scop., sgd.

Schmiedeknecht giebt für Tirol Osmia confusa Mor. (nach Morawitz) als Besucher an.

Schletterer verzeichnet für Tirol als Besucher die beiden Bauchsammler-Bienen Osmia confusa Mor. und Megachile willughbiella K.

Schiner beobachtete in Österreichs die Bohrfliege Oxyphora miliaria Schrk.

1530. C. defloratus L. [H. M., Alpenblumen S. 418—422.] — Der Durchmesser des aus 100—200 purpurnen Blüten bestehenden Köpfchens beträgt an der Einschnürung nur 20 mm, von oben gesehen 25—30 mm, da sich die Kronen nach aussen biegen. Die Kronröhre 7—8 mm lang, das Glöckchen etwa 5 mm tief mit fünf linealen, divergierenden Zipfeln von 6—7 mm Länge. Beiderseits des untersten Zipfels ist das Glöckchen bis auf 3 mm Tiefe gespalten, so dass Insekten mit 3 mm langem Rüssel Zutritt zu dem bis in das Glöckchen emporsteigenden Honig haben.

Im ersten Blütenstadium bedeckt der bläuliche Blütenstaub in reichlicher Menge die Blütchen, im zweiten thun sich die beiden Griffeläste an den Spitzen

etwas auseinander, auch quellen die mit Narbenpapillen besetzten Ränder der Äste nach aussen hervor. Dieses letztere Stadium dauert erheblich länger als das erste. Bleibt Insektenbesuch aus, so kann spontane Selbstbestäubung durch stärkeres Hervorquellen der Narbenränder bis zur Berührung mit haften gebliebenem Pollen erfolgen. Doch wird Autogamie kaum eintreten, da H. Müller in der Schweiz sehr zahlreiche Insekten (nicht weniger als 103 Arten) als Besucher beobachtete, nämlich Käfer (8), Fliegen (10), Hymenopteren (31), Falter (54).

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 58): A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Argyromoeba sinuata Fall., sgd. b) *Empidae*: 2. Empis tessellata F. c) *Tabanidae*: 3. Tabanus bromius L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Halictus quadricinctus F. ♀; 5. Osmia villosa Schck. ♀ ♂, sgd., ♀ auch psd. C. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 6. Parnassius delius Esp. b) *Zygaenidae*: 7. Zygaena exulans Hchw. et Rein. Ferner im bot. Garten zu Berlin: Bombus terrester L. ♂, sgd.

Fig. 206. Carduus defloratus L. (Nach Herm. Müller.)

A. Oberer Teil des Griffels. (17 : 1.) *B.* Unterer Teil der Kronröhre (aufgeschnitten). (7 : 1). *C.* Durchschnitt der Antherenröhre kurz vor dem Aufblühen der Blumen. (7 : 1.) *D.* Unterster Teil der Kronröhre (offen gespalten). *E.* Unterster Teil des Griffels. (7 : 1.)

1531. C. Personata Jacquin. (Arctium Personata L.). [H. M., Alpenblumen S. 417, 418.] — Etwa 6 klettenähnliche, purpurrote Blütenköpfchen von 30—40 mm Durchmesser stehen am Ende des Stengels. Jedes der 150—200 Blütchen eines Köpfchens besitzt eine 7—9 mm lange Röhre und ein etwa 3 mm langes, unten bauchiges Glöckchen. Die Staubfäden sind in hohem Grade reizbar. Im übrigen stimmt die Blüteneinrichtung mit C. defloratus völlig überein, dessen Staubfäden aber wenig oder gar nicht reizbar sind.

Als Besucher sah H. Müller Käfer (2), Fliegen (6), Hummeln (3), Falter (6).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 2. Osmia fulviventris Pz. ♀, psd.

1532. C. nutans L. [Sprengel, S. 370—371; H. M., Befr. S. 390; Weit. Beob. III. S. 83, 84; Loew, Bl. Flor. S. 390; Kirchner, Flora S. 390.] — Mehrere Hundert purpurrote Blüten sind, nach Kirchner, zu einem duftenden Köpfchen vereinigt, dessen, obere Fläche einen Durchmesser von etwa 40 mm hat. Die Röhre der Einzelblüte ist 10 mm, das Glöckchen 5 mm lang; die Länge der Zipfel

desselben wechselt zwischen 5 bis 8 mm. Im übrigen stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen von Cirsium arvense überein.

Als Besucher beobachtete Loew in Brandenburg (Beiträge S. 39): Megachile lagopoda L. ♀, psd.; in Schlesien (Beiträge S. 31): Parnopes grandior Pall., sgd.

Herm. Müller beobachtete in Mitteldeutschland:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L., pfd.; 2. Syrphus ribesii L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L., sgd., zahlreich; 4. Bombus hortorum L. ♂, sgd.; 5. B. hypnorum L. ☿, sgd.; 6. B. pratorum L. ☿ ♂, sgd.; 7. B. silvarum L. ♀ ☿, sgd.; 8. B. vestalis Fourc., sgd.; 9. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 10. H. leucozonius Schrk. ♀, psd.; 11. H. malachurus K. ♀, sgd.; 12. H. quadrinotatus K. ♂, sgd. (Thür.); 13. H. sexcinctus F. ♀, sgd. und pfd.; 14. H. zonulus Sm. ♀, sgd. (Thür.). C. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 15. Argynnis aglaja L., sgd., in Mehrzahl; 16. A. paphia L., sgd.; 17. Epinephele janira L., sgd. (Thür.); 18. Hesperia lineola O., sgd. b) *Sphinges*: 19. Zygaena lonicerae Esp., sgd.; Schmiedeknecht in Thüringen die Schmarotzerhummeln: 1. Psithyrus globosus Ev. ♂; 2. P. rupestris F. ♂; Alfken bei Bremen: *Apidae*: 1. Bombus arenicola Ths. ♂; 2. B. distinguendus Mor. ☿; 3. B. lapidarius L. ☿; 4. B. ruderatus F. ♀, sgd.; 5. B. terrester L. ♂; 6. Halictus calceatus Scop. ♀; 7. Osmia solskyi Mor. ♀; 8. Psithyrus barbutellus K. ♀ ♂; 9. P. campestris Pz. ♂; 10. P. rupestris F. ♂. Schiner bemerkte in Österreich die Bohrfliegen: 1. Oxyphora miliaria Schrk.; 2. Urophora solstitialis L.; 3. U. stylata F.

Schletterer verzeichnet für Tirol (T.) als Besucher und beobachtete bei Pola: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena florea F., psd.; 2. Bombus hypnorum L. (T.); 3. B. mesomelas Gerst. (T.); 4. B. terrester L. (T.); 5. Ceratina nigroaenea Gerst.; 6. Halictus levigatus K. ♀; 7. H. morbillosus Krchb.; 8. H. quadricinctus F.; 9. H. scabiosae Rossi; 10. Osmia fulviventris Rossi; 11. Psithyrus rupestris F. (T.) b) *Scoliidae*: 12. Scolia insubrica Rossi.

1533. C. medius Gouan. Der Durchmesser der purpurroten Blütenköpfchen ist, nach Mac Leod (Pyreneeënbl. S. 352—354), in den Pyrenäen 30 mm. Die Kronröhre ist 10—11 mm lang, das bauchige, honighaltige Glöckchen 4—5½ mm tief. Es können daher Insekten mit 4—5 mm langem Rüssel den Nektar aussaugen, während die Käfer, sowie kurzrüsselige Fliegen und Hymenopteren nur pollenfressend auf den Köpfchen angetroffen werden.

Als Besucher beobachtete Mac Leod Hymenopteren (14), Falter (16), Käfer (6), Syrphiden (3), Musciden (9).

1534. C. carlinoides Gouan. Der Durchmesser der purpurnen Blütenköpfchen beträgt, nach Mac Leod (B. Jaarb. III. S. 354—356), in den Pyrenäen 25—30 mm. Die Kronröhre ist 7—8 mm lang, das Glöckchen 3—4 mm tief. Wie die vorige wird auch diese Art vornehmlich von langrüsseligen Insekten besucht.

Als Besucher beobachtete Mac Leod Hymenopteren (14), Falter (2), Käfer (1), Musciden (1), Empiden (1).

1535. C. pycnocephalus Jacq.

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthidium septemdentatum Ltr.; 2. Anthrena lucens Imh.; 3. Ceratina cucurbitina Rossi; 4. Osmia fulviventris Pz.; 5. O. spinolae Schck.; 6. Prosopis hyalinata Sm. v. subquadrata F. b) *Chrysidae*: 7. Holopyga amoenula Dhlb. c) *Sphegidae*: 8. Pemphredon unicolor F.; 9. Tachytes obsoleta Rossi.

352. Onopordon Vaillant.

Blüten zweigeschlechtig, röhrenförmig. Griffeläste sich nicht auseinanderbreitend, an den Aussenrändern mit Streifen von Narbenpapillen, unter der Spaltung mit einem Ringe ziemlich kurzer, schräg aufwärts gerichteter Fegehaare.

1536. O. Acanthium L. [H. M., Befr. S. 385, 386; Weit. Beob. III. S. 81; Alpenbl. S. 417; Kerner, Pflanzenleben II.; Knuth, Herbstb.; Rügen; Bijdragen.] — Die hellpurpurnen Blüten haben, nach Müller, eine 10—12 mm lange Kronröhre, an welche sich das 3—4 mm tiefe Glöckchen mit fünf linealischen, 6—8 mm langen, nicht divergierenden Zipfeln anschliesst. Der Nektar steigt bis in das Glöckchen empor. Im ersten Stadium bedeckt der hervorgekehrte Pollen die Blüten, im zweiten überragt die Narbe 5—7 mm die Kronzipfel, indem sich dann die Narbenpapillen stärker nach aussen gekehrt haben. — Kerner bemerkt über die mechanische Reizbarkeit der Staubfäden von Onopordon, dass, wie bei anderen Kompositen, der Pollen durch den Antherencylinder gegen Regen und nächtlichen Tau geschützt wird, durch das Herabziehen des Antherencylinders aber das obere Griffelende entblösst und so der auf ihm abgelagerte Pollen freigelegt wird.

Als Besucher sah ich im botanischen Garten zu Kiel saugende Hummeln (Bombus agrorum F., B. hortorum L., B. lapidarius L., B. terrester L.) und Tagfalter (Pieris napi L., Vanessa atalanta L., V. io L., V. urticae L.), sowie 1 Muscide (Calliphora erythrocephala Mg.).

Auf der Insel Rügen beobachtete ich: Pieris sp.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben für Mitteldeutschland folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: *Coccinellidae*: 1. Coccinella mutabilis Scriba, vergeblich nach Honig suchend (1). B. Hemiptera: 2. Capsus, 2 verschiedene Arten, sgd. (1); 3. Lygaeus equestris L., sgd. (1, Thür.). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Anthrena schrankella Nyl. ♀ (1); 5. Bombus lapidarius L. ☿, sgd. (1); 6. B. rupestris F. ♀, sgd. (1); 7. B. terrester L. ♀, sgd. (1); 8. Coelioxys conoidea Ill. ♀, sgd. (1); 9. Halictus cylindricus F. ♀ (2); 10. H. leucozonius Schrk. ♀, sgd. (1, Thür.); 11. H. maculatus Sm., psd. (1, Thür.); 12. H. quadricinctus F. ♀, sgd. (2); 13. H. quadristrigatus Latr. ♀, sgd. (1); 14. H. sexcinctus F. ♂ (2); 15. H. tetrazonius Klg. ♀ (2); 16. Megachile lagopoda L. ♀ ♂, psd. und sgd. (1, 2); 17. M. ligniseca K. ♀, sgd. und psd. (2); 18. Osmia aurulenta Pz. ♀, psd. und sgd. (1, Thür.); 19. O. fulviventris Pz. ♀, sgd. und psd., häufig (2); 20. Saropoda bimaculata Pz. ♀, sgd. (1); 21. Stelis aterrima Pz. ♀ ♂, sgd. (1, 2); 22. S. phaeoptera K. ♀, sgd. (2). b) *Sphegidae*: 23. Psammophila affinis K. ♀, sgd. (1). D. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 24. Hesperia silvanus Esp., sgd. (1, Thür.); 25. Melanargia galatea L., sgd. (1); 26. Vanessa cardui L., sgd. (1, Thür.); 27. V. urticae L., sgd. (1). b) *Sphinges*: 28. Macroglossa stellatarum L., sgd. (1).

In den Alpen sah Herm. Müller eine Hummel auf den Blüten.

Gerstäcker beobachtete bei Berlin Osmia fulviventris Pz. ♀; Schmiedeknecht in Thüringen: Osmia solskyi Mor. ♀; Friese in Ungarn die Langhornbiene Eucera nigrifacies Lep.; Schiner in Österreich die Bohrfliege Tephritis postica Löw.

Dalla Torre beobachtete in Tirol die Apiden: 1. Bombus hypnorum L. ♂; 2. B. muscorum F. ♂; 3. Anthrena cetii Schrk. ♀; 4. Halictus sexcinctus Fbr. ♀; 5. Stelis phaeoptera K. ♀; Schletterer daselbst: 1. Anthrena marginata F.; 2. Bombus hypnorum L.; 3. Halictus sexcinctus F.; 4. Stelis phaeoptera K.

353. Lappa Tourn.

Blüten röhrenförmig, zweigeschlechtig. Griffeläste sehr kurz, auf der Innenseite mit Papillen, auf der Aussenseite mit kurzen, spitzen, schräg aufwärts gerichteten Fegezacken besetzt, die sich bis unter die Spaltung fortsetzen und an ihrer unteren Grenze mit einem Ringe längerer Fegehaare abschliessen.

1537. L. minor DC. [Hildebrand, Comp. S. 46, Taf. V. Fig. 32; H. M., Befr. S. 391; Weit. Beob. III. S. 84; Knuth, Ndfr. Ins. S. 161.] — Die Augenfälligkeit der ziemlich kleinen, meist nur etwa haselnussgrossen Blütenköpfchen wird durch die rötliche Färbung der inneren Hüllblätter etwas erhöht. Das Glöckchen der oben purpurn gefärbten Blumenkrone ist, nach Müller, 3 mm lang; die Kronzipfel sind aufrecht, dreieckig und nur 1 mm lang. Im ersten Blütenzustande tritt wieder der Pollen aus dem Antherencylinder hervor, im zweiten der Griffel 1—2 mm unterhalb des Ringes der längeren Fegehaare. Er spreizt seine innen mit Papillen besetzten Äste dann vollständig auseinander.

Als Besucher sah ich auf den nordfriesischen Inseln und bei Kiel Apis und 2 Falter (Pieris sp., Plusia gamma L.) sgd.; Herm. Müller in Westfalen zwei Apiden (Bombus agrorum F. ☿, sgd. und Halictus longulus Sm ♀, sgd.); Buddeberg in Nassau 2 Apiden (Halictus cylindricus F. ♀ ♂, sgd. und Stelis aterrima Pz. ♀ ♂, sgd.), sowie eine Grabwespe (Ammophila sabulosa L. ♀, sgd.); Alfken bei Bremen Bombus proteus Gerst. ♂.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen eine Hummel als Besucherin. (B. Jaarb. III. S. 359.)

1538. L. tomentosa Lmk.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller (Befr. S. 391) folgende Bienen: 1. Apis sgd. und psd.; 2. Bombus agrorum F. ☿ ♂, sgd.; 3. B. silvarum L. ☿, sgd.; 4. Psithyrus campestris Pz. ♂, sgd.; 5. Megachile centuncularis L. ♀, sgd.; sowie 1 Noktuide (Plusia gamma L.), sgd. Die letzte der genannten Apiden beobachtete Loew auch im botanischen Garten zu Berlin an den Blüten. Derselbe sah in der Schweiz (Beiträge S. 59): Trypeta tussilaginis F.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 2 Hummeln, Bombus agrorum F. ☿ und B. subterraneus L. ♂, und 1 Schmarotzerhummel, Psithyrus campestris Pz. ♂, als Besucher.

1539. L. major Gaertner sah Herm. Müller (Alpenbl. S. 426) in den Alpen von Apis, 3 Hummeln, 3 Faltern besucht.

354. Carlina Tourn.

Blüten zweigeschlechtig. Die weisslichen inneren Hüllblätter vertreten die Stelle der Strahlblüten, doch dienen sie ausser zur Erhöhung der Augenfälligkeit zum Schutze der Blüten, indem sie bei feuchter Witterung über dem Köpfchen zusammenschliessen („Wetterdistel“). Der Griffel besitzt an der Aussenseite seiner verkehrt-keulig verdickten Spitze zahlreiche bis unter die Spaltung hinabgehende Fegehaare; die sehr kurzen Äste bleiben fast geschlossen und lassen längs ihrer äusseren Berührungslinie einen Streifen Papillen hervortreten. — Die stacheligen äusseren Hüllblätter bilden einen wirksamen Schutz gegen aufkriechende Tiere.

1540. C. acaulis L. [H. M., Alpenblumen S. 414, 415; Knuth, Herbstbeob.; Bijdragen.] — Mehrere Hundert, unter einander gleichgebaute Blütchen setzen das an und für sich unscheinbare, dem Boden anliegende Köpfchen zusammen, dessen Durchmesser 20—40 mm beträgt. Durch die 60—80 trockenen, starren, glänzend weisslichen, bandförmigen inneren Hüllblätter von je 35—40 mm Länge und 2 1/2—3 mm Breite entsteht jedoch ein weithin glänzender Stern von 75—80 mm Durchmesser. Die Kronröhre der Einzelblütchen ist 4—5 mm, das Glöckchen 5—6 mm lang. Der Griffel hat zwei kurze, stumpfe, kaum 1 mm lange Äste, die auf der Aussenseite unter den kurzen Fegehaaren hinter der Spaltung noch einen Kranz längerer Fegehaare besitzen. Die Blüten öffnen sich bei Innsbruck, nach Kerner, zwischen 7 und 8 Uhr vormittags und schliessen sich zwischen 6 und 7 Uhr nachmittags.

Als Besucher sah ich im Berner Oberland Bombus lapidarius L., sgd.; im botanischen Garten zu Kiel ausserdem noch B. hortorum L., B. terrester L., Apis, sowie 1 Falter (Vanessa io L.) und 1 Schwebfliege (Eristalis arbustorum L.). Sämtl. sgd.

Herm. Müller beobachtete in den Alpen 3 Hummel- und 2 Falterarten.

In Thüringen beobachtete Herm. Müller (Befr. S. 382) folgende Besucher:

A. Coleoptera: *Curculionidae*: 1. Larinus senilis F.; Larven und Puppen finden sich im gemeinsamen Blütenboden der Körbchen, die fertigen Käfer auf den blühenden Körbchen und auf anderen Teilen der Pflanze. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus agrorum F. ♂, sehr zahlreich, sgd.: 3. B. confusus Schenk ♂, w. v.; 4. B. lapidarius L. ♂, w. v.; 5. B. muscorum F. ♂, w. v.; 6. B. silvarum L. ♂, w. v.; 7. B. terrester L. ♂, w. v.; Halictus spec. besonders 8. Halictus cylindricus F. ♂; und 9. H. quadricinctus F. ♂; 10. Psithyrus rupestris L. ♂. Redtenbacher sah in Österreich den Rüsselkäfer Larinus senilis F.; Hoffer in Steiermark Bombus pomorum Panz. var. mesomelas Gerst. (elegans Seidl.).

Schmiedeknecht beobachtete in Thüringen die Apiden: 1. Bombus pomorum Pz. ♂; 2. Psithyrus rupestris F. ♂.

Mac Leod sah in den Pyrenäen 1 Hummel, 1 Ameise, 1 Muscide als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 358).

1541. C. acanthifolia Allioni. Die gelben Blütenköpfe, deren Augenfälligkeit durch die umgebenden goldgelben Hochblätter noch erhöht wird, sah Mac Leod in den Pyrenäen von einer Hummel besucht. (B. Jaarb. III. S. 358—359.)

1542. C. vulgaris L. [Knuth, Nordfr. Ins. S. 161; Weit. Beob. S. 236; Mac Leod, Bot. Jaarb. V. S. 402; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die Pflanze trägt auf der Insel Sylt meist nur 1, selten bis 5 Blütenkörbchen von je 40 mm Durchmesser. Das aus mehreren hundert Einzelblüten bestehende Köpfchen ist von mehreren Reihen starker, dorniger, schützender Hüllblätter umgeben, an welche sich nach innen zu ein Kranz strohgelb gefärbter, 20 mm langer und 1 1/2—2 mm breiter, trockenhäutiger, nicht bewehrter Hüllblätter anschliesst, welche die Rolle des Strahles so gut spielen, dass die sonst sehr unscheinbaren Köpfchen weithin sichtbar werden. Bei trüber Witterung und während der Dunkelheit legen sich diese Hüllblätter nach innen und oben zusammen und bilden so ein schützendes Strohdach. Darunter liegt dann noch ein zweites kegelförmiges Dach, welches von den die Blüten um mehrere mm überragenden Spreuborsten gebildet wird.

Der Pollen wird, wie bei allen Kompositen, bereits im Knospenzustande in die Antherenröhre entleert und dann durch die starren, schräg aufwärts gerichteten Fegehaare hervorgekehrt. Ist der Antherencylinder leer, so treten die an den Seiten befindlichen Narbenpapillen hervor.

Warnstorf fügt noch folgendes hinzu: Kronensaum zur Blütezeit dunkelviolett und seine Zipfel am Rande mit einfachen und unregelmässig verästelten kurzen Härchen besetzt, welche den herabfallenden Pollen festzuhalten bestimmt sind. Blütchen etwa 10—11 mm lang, Staubbeutelröhre bis 3 mm weit aus denselben hervorragend; letztere durch Kontraktion der Filamente später ganz in den Saum zurückgezogen, wodurch die schmutzig-gelblichen Pollenzellen vollständig freigelegt werden. Narbenäste kurz, aussen mit Fegehaaren, welche sich unter der Narbengabel etwas verlängern, und innen mit Narbenpapillen; später in einem spitzen Winkel auseinander tretend. Die inneren strohfarbenen, schmal linealischen Hüllblätter vertreten hier die Strahlblüten anderer Kompositen und bewirken durch ihr periodisches Öffnen und Schliessen, dass Narben älterer Blüten mit dem Pollen von nebenstehenden jüngeren in Berührung kommen und bestäubt werden. Sollte also Insektenbesuch ausbleiben, so ist Vorsorge getroffen, dass die Pflanze sich selbst befruchtet. Pollen rundlich, mit niedrigen Stachelwarzen, von etwa 50 μ diam.

Nach Kerner öffnen sich die Köpfchen morgens um 7—8 Uhr und schliessen sich 12 Stunden später.

Als Besucher sah ich 3 saugende Hummeln: Bombus derhamellus K. B. lapidarius L. und B. terrester L., 1 Schwebfliege (Syrphus balteatus Deg. ♂) und 2 Musciden (Olivieria lateralis Fabr. und Anthomyia ♀), sämtl. pfd. Herm. Müller (1) (Befr. S. 382; Weit. Beob. III. S. 79) und Buddeberg (2) beobachteten in Thüringen und Nassau:

Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. B. lapidarius L. ♂ (1); 2. B. terrester L. ♂ (1); 3. B. tristis Seidl. ♂ (1, bei Schwiebus); 4. Coelioxys acuminata Nyl. ♀ (1); 5. C. quadridentata L. ♀ (1); 6. Halictus cylindricus F. ♂, s. hfg. (1); 7. H. quadricinctus F. ♂ (1, 2), hfg.; 8. Megachile circumcincta K. ♀ (1); 9. M. lagopoda L. ♂, einmal (1). b) *Sphegidae*: 10. Ceropales maculatus F. ♀ (1). Sämtl. sgd.

Schletterer giebt für Tirol Bombus derhamellus K. als Besucher an.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 3 Hummeln und 1 Falter. (B. Jaarb. III. S. 358).

355. Saussurea DC.

Blüten zweigeschlechtig. Aussenfläche der Griffeläste ganz mit langen, spitzen Fegehaaren besetzt, am Grunde die längsten; Innenfläche mit Papillen; Griffeläste sich zurückrollend.

1543. S. alpina DC. [H. M., Alpenblumen S. 413, 414.] — Das Einzelköpfchen besteht aus 11—17 Blüten mit 7—8 mm langer, weisslicher Röhre und 2 mm langem, violettem Glöckchen. Fünf bis neun solcher Köpfchen stehen dicht beisammen. Die veilchen- oder vanilleduftenden, protandrischen Blüten werden, nach Müller, vermutlich von pollenfressenden Fliegen und pollensammelnden und saugenden Bienen besucht, doch beobachtete derselbe nur eine

Schwebfliege. Lindman beobachtete auf dem Dovrefjeld Fliegen, eine Blattwespe und eine Hummel als Besucher.

1544. S. albescens Hook. fil. et Th.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 2. Bombus hortorum L. ♂, sgd.; 3. Halictus nitidiusculus K. ♂, sgd. b) *Chalcididae*: 4. Unbestimmte Chalcidide, auf den Blüten herumsuchend.

356. Jurinea Cassini.

1545. J. mollis Rchb. [v. Wettstein, Compos. d. österr.-ungar. Flora.] — Die Spaltöffnungen der jungen, noch geschlossenen Köpfchen sondern Nektar aus, der Ameisen (— bei Wien und Budapest meist Camponotus silvaticus Oliv. var. aethops Latz., seltener Aphenogaster structor Latz. —) anlockt, welche ihrerseits schädliche Insekten von den Blütenköpfchen fernhalten. Die Nektarabsonderung hört mit dem Beginn der Anthese auf.

1546. J. alata hat, nach Hildebrand (Comp. S. 58, 59), einen ähnlichen Griffelbau wie Centaurea montana.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin eine pollensammelnde Biene: Osmia fulviventris Pz. ♀.

1547. Alfredia cernua Cass. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von Bombus terrester L. ♀, psd., besucht.

1548. Rhaponticum pulchrum Fisch. et Mey.:

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin als Besucher: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Dasypoda hirtipes F. ♂, sgd.; 2. Osmia fulviventris Pz. ♀, psd.; 3. Stelis aterrima Pz. ♀, sgd. b) *Vespidae*: 4. Odynerus parietum L.

357. Serratula L.

Blüten zweigeschlechtig oder diöcisch.

1549. S. tinctoria L. [Kirchner, Flora S. 727; H. M., Befr. S. 391; Knuth, Herbstbeob.] — Gynodiöcisch. Zwischen der weiblichen und der zweigeschlechtigen Form giebt es, nach Kirchner (Flora S. 727), Übergänge.

Als Besucher der purpurroten Blüten sah Herm. Müller (Befr. S. 391) in Thüringen 1 Hummel (Bombus agrorum F. ♀ ♂, sgd.) und 1 Tagfalter (Colias hyale L., sgd., häufig). Ich beobachtete im botanischen Garten zu Kiel 6 Schwebfliegen pfd. und sgd. (Eristalis horticola Deg., E. pertinax Scop. Platycheirus sp., Syritta pipiens L., Syrphus ribesii L., S. umbellatarum L.) und 2 Musciden pfd. (Calliphora erythrocephala Mg., Musca corvina F.), sowie 2 Falter sgd. (Pieris sp., Vanessa Jo L.).

Schiner beobachtete in Österreich die Bohrfliege Trypyta ruficauda F.

1550. S. quinquefolia M. B.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♂; 2. B. terrester L. ♀, sgd.

1551—1552. S. lycopifolia Vill. und **S. centauroides Host.** (= S. radiata M. B.) sondern, nach Wettstein (a. a. O.), an den Hüllschuppen der jungen, noch geschlossenen Köpfchen aus den Spaltöffnungen reichlich Nektar aus, welcher

zur Anlockung von Ameisen dient, welche wie bei Jurinea schädliche Insekten von den Knospen fernhalten.

An S. lycopifolia beobachtete Wettstein Formica exsecta Nyl., F. rufibarbis Fabr., Lasius niger L. und Myrmica lobicornis Nyl.; an S. centauroides Lasius alienus Först.

358. Cnicus Vaillant.

Griffel der Zwitterblüten demjenigen von Centaurea (montana) sehr ähnlich.

1553. C. benedictus L. [Hildebrand, Comp. S. 57, 58, Taf. V. Fig. 31.] — Die ersten Blüten besitzen, trotzdem die Antheren normal aussehen, keinen Pollen. Die geschlechtslosen Randblüten sind so klein, dass sie gegen die Scheibenblüten fast verschwinden.

359. Centaurea L.

Randblüten geschlechtslos, röhrenförmig, strahlend. Scheibenblüten zweigeschlechtig. Staubfäden stark reizbar. Griffel unterhalb der kurzen breiten Äste mit einem Ringe schräg aufwärts gerichteter Fegehaare, darüber mit kurzen Härchen besetzt, innen mit Narbenpapillen. — Kerner hebt hervor, dass der Pollen bis zur Zeit des Insektenbesuches in dem von den Antheren gebildeten Futteral versteckt ist, was den Vorteil für ihn hat, dass er so gegen Regen und Nachttau geschützt ist. Durch den Reiz, welcher durch den Rüssel des honigsuchenden Insektes auf die Staubfäden ausgeübt wird, ziehen sich letztere zusammen, so dass der krümlige Pollen, nachdem er kaum hervorgetreten ist, auch schon von den Insekten abgestreift wird. Nach Entfernung desselben ist kurze Zeit hindurch nur Kreuzung möglich, dann rollen sich die Griffeläste so

Fig. 207. Centaurea Cyanus L. (Nach J. Mac Leod.)

1. Eine Scheibenblüte im ersten (männlichen) Zustande. Der Griffel ist noch in dem von den Staubfäden (*h*) getragenen Staubbeutelcylinder (*c b a*) verborgen. *a b* ist der oberste, geteilte, durch die Staubbeutelanhängsel gebildete Teil des Cylinders. *2.* Oberster Teil (*a b*) von Fig. *1*, im Längsschnitt. Die beiden Griffeläste sind noch gegen einander gedrückt, an ihrem Grunde sitzt ein Haarring, über welchem sich der Blütenstaub befindet. *3.* Narbe im zweiten Zustande; ihre Äste sind gespreizt; der Haarring ist noch mit Pollenkörnern beladen; einige Pollenkörner kleben auch an der papillösen Innenfläche der Griffeläste. *4.* Scheibenblüte im zweiten (weiblichen) Zustande, halbschematisch. Der Griffel ist aus der Spitze des Staubbeutelcylinders hervorgetreten. *wh* Haarring. *ab* Staubbeutelanhängsel. *bc* Eigentliche Staubbeutel. *h* Staubfäden. *st* Griffel. *k* Kronzipfel. *de* Kronröhre. Die Honigdrüse (nicht abgebildet) befindet sich bei *e*.

zurück, dass die Narbenpapillen mit dem an den Fegehaaren zurückgebliebenen Pollen in Berührung kommen und so spontane Selbstbestäubung erfolgt. Diese Zurückrollung habe ich nicht bemerkt. — Einige Arten (C. alpina nach Wettstein, C. montana nach Delpino in den Apeninnen, dagegen nach Wettstein nicht bei Wien) zeigen ähnliche Honigausscheidungen wie Serratula lycopifolia und centauroides und Jurinea mollis an den Hüllschuppen der Köpfchen im Knospenzustande. An C. alpina bemerkte Wettstein in Istrien Camponotus silvaticus Oliv. var. aethiops Latz.

1554. C. Jacea L. [H. M., Befr. S. 382—384; Weit. Beob. III. S. 79, 80; Alpenbl. S. 415; Loew, Bl. Fl. S. 390, 393, 397; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 401—402; Knuth, Herbstbeob.; Bijdragen.] — Triöcisch. Die meist hellpurpurnen Blüten stehen, nach Müller, zu 60 bis über 100 in einem Köpfchen zusammen, welches unten auf 8—10 mm Durchmesser zusammengedrängt ist, oben aber sich zu einer Fläche von 20—30 mm Durchmesser ausbreitet. Die Randblüten dienen ausschliesslich zur Erhöhung der Augenfälligkeit; sie sind unfruchtbar und in grosse, nach aussen gerichtete Trichter umgewandelt. Die Scheibenblüten sind zweigeschlechtig; ihre Röhre ist 7—10 mm lang, das Glöckchen 3—4½ mm; es besitzt 5 linealische, 5 mm lange Zipfel. Die behaarten Staubfäden sind reizbar; sie krümmen sich bei Berührung durch den Rüssel besuchender Insekten, wodurch die Antherenröhre hinabgezogen wird. Es wird daher die kranzförmige Griffelbürste den im Antherencylinder enthaltenen Pollen hinausfegen.

Später wächst der Griffel aus der Staubbeutelröhre hervor, und die papillöse Innenseiten der Griffeläste klaffen etwas auseinander. Spontane Selbstbestäubung ist, nach Müller, ausgeschlossen (vgl. oben die Angabe von Kerner), dagegen kann Selbstbestäubung durch Insektenvermittelung dann erfolgen, wenn beim Hervortreten der Narbenpapillen der Pollen noch nicht vollständig abgeholt ist. Bei hinreichendem Insektenbesuche ist aber kein Blütenstaub mehr auf den im zweiten Zustande befindlichen Köpfchen, so dass Fremdbestäubung erfolgen muss. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, elliptisch, gefurcht, mit niedrigen Stachelwarzen, etwa 56 μ lang und 30 μ breit.

Müller beobachtete auch Pflanzen mit männlichen und weiblichen Köpfchen mit vergrösserten Strahlblüten, Mac Leod in Belgien neben den zweigeschlechtigen Köpfchen mit geschlechtslosen Randblüten auch weibliche Köpfchen ohne Randblüten. Die männlichen Köpfchen haben eine blassere Färbung; ihre Randblüten sind sehr vergrössert, das Nektarium ist verkümmert, die Griffeläste bleiben immer zusammen. Die Blüten der weiblichen Köpfe sind dunkler gefärbt und kleiner, ihre Antheren sind verschrumpft und ohne Pollen.

Als Besucher sah ich bei Glücksburg Pieris napi L., sgd., sehr zahlreich; bei Kiel 3 Apiden (Apis mellifica L., Bombus lapidarius L., Psithyrus rupestris F.), 4 Schwebfliegen (Eristalis nemorum L., Helophilus hybridus Loew, H. pendulus L., Rhingia campestris L.), sowie 4 Falter (Lycaena sp., Pieris sp., Plusia gamma L., Vanessa io L.). Sämtlich sgd.

In den Alpen beobachtete H. Müller 3 Bienen und 3 Falter als Besucher. Für Mitteldeutschland geben Müller (1) und Buddeberg (2) folgende Besucherliste:

A. Diptera: a) *Conopidae*: 1. Conops flavipes L., sgd. (1); 2. Physocephala vittata F., sgd. (1); 3. Sicus ferrugineus L., sgd. (2). b) *Empidae*: 4. Empis livida L., sgd. (1, 2); 5. E. rustica F., sgd. (1). c) *Syrphidae*: 6. Eristalis intricarius L., sgd. (1); 7. E. tenax L., bald pfd., bald den langausgestreckten Rüssel in die einzelnen Glöckchen senkend (1); 8. Helophilus pendulus L., sgd. (1); 9. Rhingia rostrata L., sgd. (1); 10. Syrphus balteatus Deg., pfd. (2). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 11. Anthidium strigatum Pz., psd. (1, Thür.); 12. Anthrena pilipes F. ♀, psd. (1); 13. Apis mellifica L. ☿, häufig, sgd. und psd. (1); 14. Bombus agrorum F. ☿, sgd. (1); 15. B. lapidarius L. ☿, sgd. (1); 16. B. pratorum L. ♂, sgd. (1); 17. B. silvarum L. ♀ ☿, sgd. (1); 18. Dasypoda hirtipes F. ♂, sgd., in Mehrzahl (1); 19. Halictus albipes F. ♂, sgd. (1); 20. H. cylindricus F. ♀ ♂, sgd. und psd., sehr häufig (1); 21. H. interruptus Pz. ♂, sgd. (1); 22. H. leucozonius Schrk. ♀ ♂, sgd. und psd. (1); 23. H. longulus Sm. ♀ ♂ (1); 24. H. lucidulus Schenck ♀, sgd. und psd. (1); 25. H. maculatus Sm. ♀ ♂, psd. und sgd. (1); 26. H. malachurus K. ♀, sgd. und psd. (2); 27. H. minutus K. ♂, sgd. (1); 28. H. nitidiusculus K. ♂ ♀, psd. und sgd. (1); 29. H. quadricinctus F. ♀ ♂, sgd. und psd., häufig (1, 2); 30. H. rubicundus Chr. ♀ ♂, sgd. und psd. (1); 31. H. sexcinctus F. ♀, sgd. (2); 32. H. smeathmanellus K. ♀, sgd. und psd. (1); 33. H. tetrazonius Klg. ♀ ♂, sgd. (2); 34. H. villosulus K. ♀, sgd. und psd. (2); 35. H. zonulus Sm. ♂, sgd. (1); 36. Megachile centuncularis L. ♀ ♂, psd. und sgd. (1, 2); 37. M. lagopoda L. ♀, psd. (1, Thür.); 38. Osmia spinulosa K. ♀, pfd. (1, Thür.); 39. Psithyrus barbutellus K. ♂, sgd. (1); 40. P. campestris Pz. ♂, sgd. (1); 41. P. rupestris F. ♀ ♂, sgd. (1); 42. P. quadricolor Lep. ♂, sgd. (1); 43. Saropoda bimaculata L. ♂, sgd. (1, Liebenau bei Schwiebus). b) *Sphegidae*: 44. Ammophila sabulosa L. ♀, sgd. (1). c) *Vespidae*: 45. Pollistes gallica L. (1, Thür.). C. Lepidoptera: a) *Noctuae*: 46. Plusia gamma L. (1). b) *Rhopalocera*: 47. Coenonympha pamphilus L. (1); 48. Colias hyale L. (1); 49. Epinephele janira L. (1); 50. Hesperia thaumas Hfn. (1); 51. Lycaena corydon Scop., sgd. (1, Thür.); 52. L. sp. (1); 53. Melanargia galatea L., sgd., in Mehrzahl (1); 54. Pararge megaera L. (1); 55. Pieris brassicae L. (1); 56. P. napi L. (1); 57. Polyommatus phlaeas L. (1). c) *Sphinges*: 58. Zygaena carniolica Scop. (1, Thür.); 59. Z. lonicerae Esp. (1).

Rössler beobachtete bei Wiesbaden folgende Falter: 1. Grapholitha hohenwarthiana Tr.; 2. Zygaena meliloti Esp.; Friese in Thüringen die Furchenbiene Halictus sexcinctus F.; Loew in Brandenburg (Beiträge S. 39): Eristalis sepulcralis L.; in der Schweiz (Beiträge S. 58): A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus pascuorum Scop. ☿, psd. B. Lepidoptera: *Zygaenidae*: 2. Zygaena carniolica Scop.; in Steiermark (Beiträge S. 49): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Halictus zonulus Sm. ♀, psd.; 2. Megachile melanopyga Costa ♀, psd.

Schletterer giebt für Tirol als Besucher an die Apiden: 1. Anthrena lucens Imh.; 2. Bombus pascuorum Scop.; 3. Halictus albipes F.; Dalla Torre daselbst die Goldwespe: Chrysis analis Spin.

Hoffer beobachtete in Steiermark die Schmarotzerbiene Psithyrus barbutellus K. ♂; Mac Leod in Flandern 7 langrüsselige und 5 kurzrüsselige Bienen, 6 Schwebfliegen, 1 Muscide, 1 Empide, 13 Falter (B. Jaarb. V. S. 401, 402); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden 2 Bienen, Megachile argentata F. ♀ und M. spinulosa K. ♀, und 2 Hummeln, Bombus subterraneus L. ♂ und B. terrester L. ♂ ☿, als Besucher.

1555. C. nigra L. Die Einrichtung der bläulich-roten Blüten stimmt, nach Kirchner (Beitr. S. 70), mit derjenigen von C. Jacea überein. Da jedoch vergrösserte Randblüten stets fehlen, so ist der obere Durchmesser des Köpfchens nur etwa 25 mm. Jede der über 100 Einzelblüten besitzt eine 10 mm lange Röhre und ein 4—5 mm langes Glöckchen mit fünf eben so langen Zipfeln.

Als Besucher sah Kirchner Hummeln und eine Schwebfliege (Eristalis tenax L.).

Heinsius beobachtete in Holland: A. Diptera: *Conopidae:* 1. Sicus ferrugineus L. ♂. B. Hymenoptera: *Apidae:* 2. Bombus agrorum F. ♂; 3. Coelioxys conica L. ♀; 4. Megachile centuncularis L. ♀. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Pieris brassicae L. ♂; Mac Leod in den Pyrenäen 12 Hymenopteren, 18 Falter, 1 Käfer, 6 Fliegen als Besucher (B. Jaarb. III. S. 356, 357).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 101) wurden Apis, 7 Hummeln, 1 andere langrüsselige Biene, 5 Schwebfliegen, 3 Musciden und 5 Falter als Besucher beobachtet.

E. D. Marquard bemerkte in Cornwall Anthrena denticulata K. als Besucher; Saunders in England die Apide Rophites quinquespinosus Spin.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Coleoptera: a) *Nitidulidae:* 1. Meligethes viridescens F., pfd., sehr häufig. b) *Scarabaeidae*: 2. Crepidodera ferruginea Scop. B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Anthomyia radicum L., pfd.; 4. A. sp., häufig; 5. Hylemyia strigosa F., sgd.; 6. Trichophthicus cunctans Mg., sgd. b) *Syrphidae*: 7. Eristalis aeneus Scop., sgd., häufig; 8. E. pertinax Scop., pfd.; 9. E. tenax L., sgd.; 10. Platycheirus albimanus Mg., pfd.; 11. P. manicatus Mg., pfd.; 12. Rhingia rostrata L., sgd. und pfd., häufig; 13. Sphaerophoria scripta L., sgd.; 14. Syrphus balteatus Deg., pfd., häufig. C. Hemiptera: 15. Anthocoris sp.; 16. Calocoris bipunctatus F.; 17. C. fulvomaculatus Deg. D. Hymenoptera: *Apidae*: 18. Anthidium manicatum L.; 19. Apis mellifica L.; 20. Bombus agrorum F.; 21. B. hortorum L., häufig; 22. B. lapidarius L.; 23. B. pratorum L.; 24. B. scrimshiranus Kirb., häufig; 25. B. terrester L., sämtl. sgd. E. Lepidoptera: a) *Microlepidoptera*: 26. Crambus sp. b) *Rhopalocera:* 27. Argynnis aglaja L.; 28. A. sp.; 29. Epinephele janira L.; 30. Pieris napi L., häufig; 31. P. rapae L.; 32. Polyommatus phlaeas L., häufig; 33. Vanessa urticae L., sämtlich sgd.

1556. C. montana L. Die trichterförmigen Randblüten sind geschlechtslos, die Scheibenblüten zweigeschlechtig. Die längeren Fegehaare des Griffels der letzteren liegen, nach Hildebrand (Comp. S. 50—56, Taf. V, Fig. 1—23), nicht in gleicher Höhe, sondern in einem Bogen unterhalb der Äste. Der heranwachsende Griffel fegt den Pollen vor sich her zunächst in den leeren Kegel der Antherenkämme, dann aus der Spitze derselben hervor. Bei Insektenbesuch ziehen sich die vom Rüssel berührten Staubfäden zusammen, so dass nun grössere Pollenmassen hervortreten und sich an den Bauch des Insekts heften. Alsdann tritt der Griffel hervor und entfaltet seine papillösen Innenflächen. Über die Honigaussonderung der Hüllschuppen s. S. 658.

Als Besucher sah ich (Bijdragen) im botanischen Garten zu Kiel Bombus hortorum L. ☿, sgd.; in Westfalen bei Iserlohn B. lapidarius L. ♀, sgd.

Schenck beobachtete in Nassau die Apiden: 1. Coelioxys quadridentata L.; 2. Megachile centuncularis L.; 3. M. ericetorum Lep.; 4. Stelis phaeoptera K.; Dalla Torre und Schletterer in Tirol Bombus pratorum L.; Loew im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae:* 1. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 2. Osmia fulviventris Pz. ♂, sgd.

1557. C. axillaris Willdenow. Kirchner (Beitr. S. 71) hatte am Simplon Gelegenheit, die Blüteneinrichtung zu untersuchen; er fand dieselbe mit derjenigen von C. montana übereinstimmend. Die 9—12 geschlechtslosen Randblüten besitzen eine so stark vergrösserte Krone, dass sie 25—35 mm aus der Köpfchenhülle hervorstehen. Die Röhren der Scheibenblüten sind 9 mm, die Glöckchen 3 mm, ihre Zipfel 7 mm lang; die 7 mm lange Antherenröhre über-

ragt den Blüteneingang. Der Griffel wächst noch 4 mm über sie hinaus und krümmt im zweiten Zustande seine Äste bogig zurück.

Als Besucher sah Kirchner Hummeln; Loew im botanischen Garten zu Berlin die Honigbiene.

1558. C. phrygia L.

Als Besucher sah Müller in den Alpen 2 Falter (Alpenbl. S. 415); Loew im bot. Garten zu Berlin Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd.

1559. C. Müreti Jord. (= C. maculosa Aut. pro parte).

Als Besucher bemerkte H. Müller (a. a. O.) in den Alpen 1 Hummel und 3 Falter.

1560. C. Cyanus L. [Sprengel, S. 371—373; H. M., Befr. S. 385; Weit. Beob. III. S. 80, 81; Knuth, Ndfr. Ins. S. 96, 161; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 398—401]. — Auch hier dienen die, nach Ludwig, meist 8 Randblüten ausschliesslich zur Anlockung der Insekten; sie sind unfruchtbar und in grosse Trichter umgewandelt, welche nach aussen gerichtet sind und so die blaugefärbte Fläche des Körbchens von 2 auf 5 cm Durchmesser vergrössern, dasselbe zugleich nach allen Seiten augenfällig machend. (Vgl. die Beobachtungen von Plateau, Bd. I. S. 396.) Die Scheibenblütchen besitzen, nach H. Müller, eine 5—6 mm lange Röhre, welche sich zu einem nur 3 mm tiefen, sich in fünf lineale Zipfel spaltenden Glöckchen, bis zu dessen Grunde der Honig emporsteigt, erweitert. Die Scheibenblüten sind wenig zahlreich; sie bilden keine ebene Fläche, sondern lassen die Antherenröhren in weiten Abständen hervortreten. Die Staubfäden sind in hohem Grade reizbar. (Abb. s. Fig. 207, S. 657.)

Als Besucher bemerkte ich auf den nordfriesischen Inseln und bei Kiel Apis, 3 Hummeln, 1 Falter, 6 Schwebfliegen; Alfken bei Bremen: *Apidae*: Apis, hfg., psd. und Megachile maritima K. ♀, sgd.; Krieger bei Leipzig: Halictus smeathmanellus K.; Rössler bei Wiesbaden den Falter: Chariclea delphinii L.; Friese im Elsass (E.), in Mecklenburg (M.), Thüringen (Th.) und Ungarn (U.) die Apiden: 1. Eucera hungarica Friese (U.), n. slt.; 2. Osmia claviventris Thoms. ♂ (E., M., Th., U.); 3. Osmia papaveris Ltr. (M., Th., einzeln, U.).

Herm. Müller giebt für Westfalen und Thüringen folgende Besucher an:

A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Empis livida L., sgd., häufig. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis arbustorum L., pfd.; 3. Helophilus pendulus L., pfd.; 4. Melithreptus scriptus L., pfd.; 5. Rhingia rostrata L., sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 6. Apis mellifica L. ☿, häufig, sgd. und psd.; 7. Bombus lapidarius L. ☿, sgd.; 8. B. silvarum L. ☿, sgd.; 9. Halictus tetrazonius Klg. ♀, sgd.; 10. Megachile maritima K. ♂, sgd.; 11. Saropoda bimaculata Pz. ♀, sgd. und psd., andauernd; 12. Stelis breviuscula Nyl. ♀, sgd. b) *Sphegidae*: 13. Psammophila affinis K., sgd. C. Lepidoptera: a) *Noctuae*: 14. Plusia gamma L., sgd. b) *Rhopalocera*: 15. Lycaena aegon S. V. ♂, sgd.; 16. L. damon S. V., sgd.

Auf der Insel Rügen beobachtete ich: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Volucella bombylans L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L.; 3. Bombus agrorum F.; 4. B. lapidarius L. ♂ ☿. Sämtl. sgd.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 31): A. Diptera: a) *Asilidae*: 1. Dioctria flavipes Mg. b) *Muscidae*: 2. Anthomyia sp. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿ psd.; Mac Leod in Flandern Apis, 2 Hummeln, 1 Halictus, 6 Schwebfliegen, 1 Empis, 2 Falter (B. Jaarb. V. S. 400, 401); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1867) in den Niederlanden Apis mellifica L. ☿.

1561. C. Scabiosa L. [Hildebrand, Comp. S. 56, 57; H. M., Befr. S. 384, 385; Weit. Beob. III. S. 80; Alpenbl. S. 416; Ljungström, Bot. Jb.

1884. I. S. 675; Loew, Bl. Fl. S. 393; Knuth, Rügen; Bijdragen; Herbstbeob.] — Die Bestäubungs-Einrichtung der meist trübpurpurnen Blüten stimmt, nach H. Müller, im ganzen mit derjenigen der Zwitterblüten von C. Jacea überein, doch sind die Randblüten geschlechtslos, ohne Glöckchen und erheblich grösser, mit 16—22 mm langen Röhren, auch ist der Honig noch leichter zugänglich, denn die Kronröhre der Scheibenblüten ist 11—12 mm lang, das Glöckchen dagegen $3^1/_2$—4 mm tief. Pollen, nach Warnstorf, wie bei C. Jacea, doch bis 75 μ lang und 44 μ breit. — In Schweden sind von Ljungström auch rein weibliche Pflanzen mit verkümmerten Staubblättern der Scheibenblüten beobachtet.

Als Besucher sah ich bei Glücksburg 2 Bienen (Apis, Bombus lapidarius L. ♀♂) und 1 Schwebfliege (Eristalis tenax L.), sgd.; bei Kiel ausserdem eine Schmarotzerhummel (Psithyrus vestalis Fourc.), 3 Schwebfliegen (Eristalis sp., Helophilus pendulus L., Platycheirus peltatus Mg.), 4 Falter (Lycaena sp., Plusia gamma L., Vanessa io L.), sämtlich sgd., sowie Meligethes.

Schmiedeknecht beobachtete in Thüringen Bombus derhamellus K. ♂; Schiner in Österreich: Diptera: a) *Muscidae*: (Trypetinae): 1. Trypeta cornuta F.; 2. T. tussilaginis F. b) *Bombylidae*: 3. Phtiria gaedii Mg.

Schletterer und Dalla Torre verzeichnen als Besucher für Tirol die Apiden: 1. Anthrena eximia Sm.; 2. A. propinqua Schck.; 3. Halictus leucopus K. ♂; 4. H. sexcinctus F. ♂; 5. H. sexnotatus K. ♀; 6. Osmia spinulosa K. ♂.

Für Westfalen, Thüringen und Nassau geben Müller (1) und Buddeberg (2) folgende Besucher an:

A. Coleoptera: *Chrysomelidae*: 1. Cryptocephalus sericeus L., unthätig auf den Blüten sitzend (1). B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Empis sp., sgd., häufig (1, Thür.). b) *Muscidae*: 3. Trypeta cornuta F. (1). c) *Syrphidae*: 4. Eristalis horticola Deg., pfd. (2); 5. E. nemorum L. (1). C. Hemiptera: 6. Capsus sp., sgd. (1). D. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Anthidium manicatum L. ♀ ♂, psd. und sgd. (1); 8. Apis mellifica L. ☿, sgd., zahlreich (1); 9. Bombus agrorum F. ♂ ♀, sgd. und pfd. (1); 10. B. confusus Schenck ♂, sgd. (1); 11. B. lapidarius L. ♂, sgd. (1); 12. B. silvarum L. ♂, sgd. (1); 13. B. terrester L. ♂ (1); 14. Coelioxys conoidea Ill. ♂, sgd., wiederholt (1); 15. Halictus maculatus Sm. ♀, psd. (1); 16. H. quadricinctus F. ♀ ♂, sehr häufig, sgd. (1); 17. Megachile argentata F. ♂, sgd. (1, Strassburg); 18. M. ligniseca K. ♂, sgd. (1); 19. Osmia aenea L. ♂ ♀, psd. und sgd. (1); 20. O. rufa L. ♀, sgd. und psd. (1, Strassburg); 21. O. spinulosa K. ♀, psd. (1); 22. Psithyrus rupestris F. ♂, sgd. (1). E. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 23. Epinephele janira L. (1); 24. Lycaena corydon Scop., sgd. (1); 25. Melanargia galatea L., sgd., in Mehrzahl (1); 26. Melitaea athalia Esp. (1). b) *Sphinges*: 27. Zygaena carniolica Scop. (1).

Auf der Insel Rügen beobachtete ich: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus lapidarius L. ♀; 2. B. silvarum L. ☿; 3. B. terrester L. ☿, sämtl. sgd. Loew sah in Steiermark (Beiträge S. 49): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus pratorum L. ♂, sgd.; 2. B. variabilis Schmdk. ☿, psd.; 3. Megachile melanopyga Costa ♀, psd.; H. Müller in der Schweiz 2 Käfer, 2 Schwebfliegen, 12 Bienen, 2 Falter; Mac Leod in den Pyrenäen 4 Hummeln und 2 Falter (B. Jaarb. III. S. 358).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Apis mellifica L., sgd.; 2. Bombus terrester L. ♂, sgd. b) *Vespidae*: 3. Eumenes coarctatus L. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Argynnis latonia L., sgd.; 5. Pieris brassicae L., sgd.; 6. Vanessa urticae L., sgd.; sowie an der Form: spinulosa: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syritta pipiens L.; 2. Syrphus balteatus Deg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Psithyrus rupestris F. ♂. sgd.

1562. C. nervosa Willdenow. [H. M., Alpenblumen S. 415, 416.] — Die roten Köpfchen haben einen Durchmesser von 60—70 mm. Die etwa 20 Randblüten sind geschlechtslos, dafür aber in je eine 22 mm lange Röhre mit fünf 15—20 mm langen Zipfeln verwandelt. Die gegen 100 Scheibenblüten haben eine 8—9 mm lange Röhre und ein 5 mm langes Glöckchen. Im übrigen stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen von C. Cyanus überein.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen Hummeln (5 Arten), Falter (14).

1563. C. Calcitrapa L. [Knuth, Bijdragen] sah ich im botanischen Garten zu Kiel von Bombus lapidarius L. ♀, sgd., besucht.

Friese giebt für Istrien die Schmarotzerbiene Crocisa major Mor. an.

Schletterer beobachtete bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Crocisa major Mor.; 2. Halictus leucozonius Schrk. ♀; 3. H. scabiosae Rossi; 4. Megachile apicalis Spin. b) *Sphegidae*: 5. Crabro clypeatus L.

1564. C. rhenana Boreau. (C. paniculata Jacq., C. maculosa Aut., non Lmck.).

Als Besucher beobachtete Loew in Schlesien (Beiträge S. 26—27):

A. Coleoptera: *Chrysomelidae*: 1. Crytocephalus sericeus L. B. Diptera: a) *Bombylidae*: 2. Bombylius minor L., sgd.; 3. Systoechus sulphureus Mikan, sgd. b) *Conopidae*: 4. Myopa fasciata Mg., sgd.; 5. Physocephala nigra Deg. ♀, sgd.; 6. P. truncata Lw. ♂, sgd.; 7. P. vittata F. ♂, sgd. c) *Stratiomydae*: 8. Odontomyia hydroleon L., sgd. d) *Syrphidae*: 9. Eristalis tenax L., sgd.; 10. Syrphus lineola Zett., sgd.; 11. S. pyrastri L., sgd.; 12. Volucella bombylans L., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 13. Anthrena pilipes F. ♀, sgd. und psd.; 14. Bombus rajellus K. ☿, psd.; 15. B. variabilis Schmdkn. ☿, psd.; 16. Coelioxys punctata Lep. ♀ ♂, sgd.; 17. Dasypoda hirtipes F. ♀ ♂, sgd., ♀ eifrig psd.; 18. Eucera (Tetralonia) pollinosa Lep. ♀, sgd.; 19. Halictus leucozonius Schrk. ♀, sgd.; 20. H. quadristrigatus Latr. ♀, sgd.; 21. Megachile argentata F. ♂, sgd.; 22. M. fasciata Sm. ♂, sgd.; 23. M. maritima K. ♀, psd.; 24. M. octosignata Nyl. ♀, psd.; 25. Nomada jacobaeae Pz. ♀ ♂, sgd.; 26. Osmia solskyi Mor. ♀, sgd.; 27. Psithyrus rupestris F. ♀, sgd.; 28. Saropoda rotundata F. ♀, sgd. b) *Sphegidae*: 29. Bembex rostrata F. ♀ ♂, sgd. D. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 30. Acronycta aceris L., sgd.; 31. Plusia gamma L., sgd. b) *Rhopalocera*: 32. Argynnis aglaja L., sgd.; 33. Melanargia galatea L., sgd.; 34. Papilio machaon L., sgd.; 35. Pieris brassicae L., sgd.; 36. P. daplidice L., sgd.; 37. Vanessa cardui L., sgd.; 38. V. urticae L., sgd. c) *Sphingidae*: 39. Ino statices L., sgd.

In Tirol beobachtete derselbe (Beiträge S. 58): Coleoptera: *Cerambycidae*: 1. Clytus ornatus F.; 2. C. plebeius F.; 3. Mylabris floralis Pall.

Gerstäcker beobachtete bei Chiavenna und Meran die Apiden: 1. Ceratina cucurbitina Rossi, hfg., psd.; 2. C. gravidula Gerst. ♀, psd.; 3. Megachile melanopyga Costa ♀, psd. Dalla Torre und Schletterer geben dieselben Bienen als Besucher in Tirol an.

1565. C. arenaria M. B.

Als Besucher beobachtete Schletterer in Tirol die Apiden: 1. Anthidium manicatum L.; 2. A. septemdentatum Ltr.; 3. Epeolus tristis Sm. = luctuosus Ev.; 4. Melitta leporina Pz.

Friese giebt Eucera dentata Klg. (in den Alpen), E. graja Ev. (in Ungarn) an.

Alfken beobachtete bei Bozen: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium laterale Ltr., zahllos, fast jeder Blütenknopf trug ein Exemplar, ♀ sgd. und psd., ♂ sgd.; 2. A. manicatum L., seltener, ♀ ♂; 3. A. septemspinosum L., selten; 4. Anthrena carbonaria L. ♀, s. hfg., sgd. und psd.; 5. Eriades crenulata Nyl. ♀, hfg., psd.; 6. Eucera dentata Klug ♂, slt.; 7. Megachile apicalis Spin. ♀ ♂, zahllos, erstere sgd. und psd.; letztere

sgd.; 8. M. lagopoda L. ♀, sgd. und psd.; 9. M. pilicrus Mor. ♀; 10. Xylocopa violacea L., einz. Hemiptera: *Pentatomidae*: 11. Carpocoris nigricornis L.

1566. C. Bibersteini.

Friese beobachtete in Ungarn die Schmarotzerbienen: 1. Ammobates vinctus Gerst., mehrfach; 2. Pasites minutus Mocs. und die Sammelbienen: 3. Camptopoeum frontale F., hfg.; 4. Eucera graja Mor.; 5. Lithurgus chrysurus Fonsc.; 6. L. fuscipennis Fonsc.; 7. Osmia bidentata Mor.; 8. O. dives Mocs.; 9. O. spinulosa K.; 10. Podalirius bimaculatus Pz.

1567. C. valesiaca Jord.

Friese beobachtete in der Schweiz Podalirius bimaculatus Pz. und die seltene Schmarotzerbiene Stelis frey-gessneri Friese.

1568. C. solstitialis L.

Friese beobachtete in Ungarn die Apiden: 1. Lithurgus chrysurus Fonsc.; 2. L. fuscipennis Fonsc.; 3. Osmia bidentata Mor.; 4. O. dives Mocs., einzeln; 5. O. spinulosa K.; Schletterer bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Crocisa major Mor.; 2. Halictus calceatus Scop.; 3. Lithurgus chrysurus Fonsc. b) *Sphegidae*: 4. Crabro clypeatus L.

1569. C. amara L.

Schletterer beobachtete die kleine Pelzbiene, Podalirius bimaculatus Pz., bei Pola als Besucherin.

1570. C. nigrescens Willd.

Schletterer verzeichnet als Besucher für Tirol die Apiden: 1. Anthidium oblongatum Ltr.; 2. Anthrena nitida Fourcr.; 3. Halictus calceatus Scop.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an Centaurea-Arten folgende Blütenbesucher:

1571. C. argentea L.:

2 Schwebfliegen (Eristalis arbustorum L. und E. nemorum L.);

1572. C. astrachanica Spr.:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus terrester L. ♂, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Pieris brassicae L., sgd.;

1573. C. atropurpurea W. K.:

Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus pratorum L. ♂, sgd.; 2. B. terrester L. ♂, sgd.; sowie an der var. ochroleuca: Bombus terrester L. ♂, sgd.;

1574. C. calocephala W.:

A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Cetonia aurata L. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Eristalis tenax L.; 3. Syritta pipiens L. C. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 4. Vanessa urticae L., sgd.;

1575. C. conglomerata C. A. Mey.:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus terrester L. ♂, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Epinephele janira L., sgd.;

1576. C. dealbata M. B.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus pyrastri L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 3. Megachile centuncularis L. ♀, psd.; 4. Osmia fulviventris Pz. ♀, psd.; 5. Prosopis communis Nyl. ♂, sgd.;

1577. C. Endressi Hochst.:

Diptera: *Syrphidae*: Syrphus corollae F.;

1578. C. Fischeri Willd.:

Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀, pfd.; 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Megachile lagopoda L. ♂, sgd.; 4. Osmia fulviventris Pz. ♂, sgd.;

5. O. papaveris Latr. ♂, sgd.; 6. Stelis phaeoptera K. ♀, sgd. b) *Vespidae*: 7. Odynerus parietum L. ♀ ♂;

1579. C. Fontanesii Spach.:

Diptera: *Syrphidae*: Syrphus balteatus Deg.;

1580. C. leucolepsis DC.:

Hymenoptera: *Apidae*: Bombus pratorum L. ♂, sgd.;

1581. C. microptilon G. G.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus ribesii L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.;

1582. C. ochroleuca W.:

Hymenoptera: *Apidae*: Osmia fulviventris Pz. ♂, sgd.;

1583. C. orientalis L.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L.; 2. Syrphus balteatus Deg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 4. Psithyrus rupestris F. ♂, sgd.; 5. P. vestalis Fourcr. ♂, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 6. Vanessa urticae L., sgd.;

1584. C. rigidifolia Bess.:

Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis intricarius L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Psithyrus rupestris F. ♂, sgd.;

1585. C. rupestris L.:

A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Cetonia aurata L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus terrester L. ♂, sgd.;

1586. C. ruthenica Lam.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syritta pipiens L.; 2. Syrphus corollae F. B. Hymenoptera: 3. Bombus terrester L. ♂, sgd.; 4. Megachile lagopoda L. ♀, psd.;

1587. C. salicifolia M. B.:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus terrester L. ☿, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Argynnis latonia L., sgd.; 3. Pararge megaera L.;

1588. C. Salonitana Vis.:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Osmia fulviventris Pz. ♀, psd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Pieris brassicae L., sgd.;

1589. C. stereophylla Bess.:

Hymenoptera: *Apidae*: Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd.

360. Xeranthemum Tourn.

Griffel der Zwitterblüten (des Mittelfeldes) an der kurz kegelförmigen Spitze bis zur Spaltung dicht mit schräg aufwärts gerichteten Fegeborsten besetzt, innen mit Narbenpapillen. Griffel der geschlechtslosen Randblüten ohne Narbenpapillen und ohne Fegehaare.

1590. X. annuum L. Sprengel (S. 371) sah die Randblüten als weiblich an, doch enthält, nach Hildebrand (Comp. S. 48—50, Taf. V. Fig. 24—30), der ziemlich stark entwickelte Fruchtknoten niemals eine Samenknospe. Im zweiten Blütenzustande treten die Narbenschenkel auseinander und bieten ihre inneren, papillösen Flächen den Besuchern dar.

B. Liguliflorae Lessing. (Cichoriaceae Juss.). Blüten sämtlich zungenförmig und zweigeschlechtig; Griffel nicht gegliedert, seine Schenkel faden-

förmig zurückgerollt, kurz-weichhaarig. — Kirchner bemerkt, dass die Arten dieser Gruppe eine grosse Übereinstimmung in Bezug auf die Bestäubungseinrichtungen zeigen. Der Blumenkrone ist nämlich vor ihrer Entfaltung eine oben geschlossene Röhre, welche an der der Köpfchenmitte zugekehrten Seite aufreisst und sich zu einer zungenförmigen Ebene ausbreitet. Indem der Griffel durch die Antherenröhre hindurchwächst, schiebt er den Pollen nicht vor sich her, sondern er bedeckt sich mit demselben auf seiner mit Fegehaaren besetzten Aussenseite. In Bezug auf die Thätigkeit der die Ligulifloren (Cichoriaceen) besuchenden Insekten bemerkt H. Müller, dass, da die Staubbeutelcylinder meist mehrere mm und der Griffel aus diesen noch einige weitere mm hervortreten, die meisten besuchenden Insekten mehr zwischen als über den Griffelenden umherkriechen, daher mehr mit ihren Seiten- als mit ihren Bauchflächen die Übertragung des Pollens bewirken. Die gleichzeitige Befruchtung zahlreicher Blüten findet daher bei den meisten Liguliflоren in beschränkterem Masse statt, als bei denjenigen Senecionideen und Asteroideen, bei welchen erst der hervorgedrängte Blütenstaub, dann die Narbenflächen in einer Ebene liegen. Dagegen sind die Blüten der Cichoriaceen gleichzeitig imstande, von den besuchenden Insekten fremden Blütenstaub mit ihren Narben zu entnehmen und eigenen den Insekten anzuheften.

Die gelbblühenden Arten dieser Gruppe werden besonders gern von Panurgus-Arten besucht.

361. Lampsana Tourn.

Blüten gelb. Griffel an der Aussenseite weitläufig mit Fegezacken, innen dicht mit Narbenpapillen besetzt.

1591. L. communis L. [H. M., Befr. S. 412; Weit. Beob. III. S. 97, 98; Kirchner, Flora S. 733; Mac Leod, B. Jaarb. III; V.; Knuth, Ndfr. Ins. S. 96, 191; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die einzeln stehenden Köpfchen sind wenig augenfällig, da, nach Müller, nur 8—17 Blüten mit $1^1/_2$—$2^1/_2$ mm langen Röhren und 4—6 mm langen Zungen in ihnen vereinigt sind, so dass der ganze Blütendurchmesser nur 8—10 mm beträgt. Der Griffel, welcher $1^1/_2$—2 mm weit aus der die Kronröhre 2—3 mm überragenden Antherenröhre hervortritt, spaltet sich im zweiten Blütenstadium in zwei nur $^1/_2$ mm lange Äste, die sich weit auseinanderbiegen, so dass sie sich, falls nicht besuchende Insekten den Pollen entfernt haben, regelmässig spontan bestäuben. Nach Kerner öffnen sich die Köpfchen bei günstiger Witterung zwischen 6 und 7 Uhr morgens und schliessen sich bereits zwischen 10 und 11 Uhr vormittags; bei ungünstiger Witterung bleiben sie gänzlich geschlossen. Nach Warnstorf öffnen sich die Köpfchen bei Neu-Ruppin zwischen 6—7 Uhr morgens und schliessen sich zwischen 3—4 Uhr nachmittags. — Pollen gelb, polyedrisch, auf den Kanten stachelwarzig, durchschnittlich von 31 μ diam.

Als Besucher sah ich auf den nordfriesischen Inseln 3 Schwebfliegen; Herm. Müller in Westfalen 3 pollenfressende Schwebfliegen (Eristalis arbustorum L., E. nemomorum L., E. sepulcralis L.); Buddeberg in Nassau 1 Schwebfliege (Ascia podagrica

F., pfd.) und 3 Bienen (Halictus leucozonicus Schrk. ♀, psd., H. morio F. ♂, sgd., H. smeathmanellus K. ♀, sgd.); Mac Leod in Flandern 1 Schwebfliege, 3 Musciden, 1 Falter (B. Jaarb. V. S. 428); in den Pyrenäen 1 Muscide (B. Jaarb. III. S. 364).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 108) wurden 1 kurzrüsselige Biene, 1 Schwebfliege und 3 Musciden als Besucher beobachtet.

1592. Aposeris foetida Less. (Hyposeris foet. L., Lampsana foet. Scop.). Nach Briquet (Études) beträgt der Durchmesser des aus 10—25 gelben Blumen bestehenden Köpfchens 25—30 mm. In den Einzelblüten, welche eine 13—15 mm lange Zunge und eine 2—2½ mm lange Röhre haben, ragt der Griffel um etwa 4 mm aus der eben so langen Antherenröhre hervor und rollt seine beiden Narbenschenkel zuletzt so weit ein, dass sie mit eigenen Pollen belegt werden können. Die spärlichen Besucher sind Käfer, Dipteren, Vespiden und auch Hummeln, welche Fremd- und Selbstbestäubung bewirken. (Nach Kirchner).

362. Arnoseris Gaertner.

Köpfchen klein, gelb. Griffel an der Aussenseite dicht mit kurzen, wagerecht abstehenden Fegehaaren besetzt, doch ist die Spitze, soweit sie gespalten ist, frei davon; Innenseite mit Narbenpapillen.

1593. A. minima Link. (A. pusilla Gaertner, Hyoseris minima L.). [Knuth, Ndfr. Ins. S. 96, 161; Weit. Beob. S. 229.] — Die von mir auf der Insel Föhr untersuchten Köpfchen besitzen einen Durchmesser von 8 mm; sie bestehen aus 20—25 Blütchen von je 6 mm Länge; ihre Zunge ist 3 mm lang und 1½ mm breit. Im zweiten Blütenzustande breiten sich die Griffeläste halbmondförmig aus.

Als Besucher sah ich auf Föhr 2 Schwebfliegen und winzige Musciden; Mac Leod in Flandern 1 kleine Fliege (Bot. Jaarb. VI. S. 374).

Fig. 208. Arnoseris minima Lk. (Nach der Natur, vergrössert.)

1. Narbenäste (*n*) geschlossen. *g* Griffelbürste. *2.* Dieselben ausgebreitet. *p* Pollenkörner auf der Griffelbürste.

1594. Hyoseris radiata sah Delpino (Ult. oss. S. 125) von Megachile centuncularis L. besucht.

1595. Anandria hat, wie schon Linné bekannt war, kleistogame Blüten. (H. v. Mohl, Bot. Ztg. 1863).

363. Cichorium Tourn.

Blüten blau, selten rosenrot oder weiss. Griffel an der Aussenseite bis weit unter die Spaltung mit starken, schräg aufwärts gerichteten Fegezacken besetzt, innen papillös.

1596. C. Intybus L. [Hildebrand, Comp. S. 10, Taf. I, Fig. 8—10; H. M., Befr. S. 411; Weit. Beob. III. S. 97; Loew, Bl. Flor. S. 390; Knuth, Bijdragen; Herbstbeob.; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die im

Sonnenscheine zu einer meist blauen Scheibe von etwa 30 mm ausgebreiteten Köpfchen enthalten nur verhältnismässig wenig Blüten, doch sind ihre Zungen 12—14 mm lang, während die Röhre nur eine Länge von 3 mm besitzt. Im zweiten Blütenzustande rollen sich die Griffeläste spiralig in 1—2 Umgängen auf, so dass die mit Narbenpapillen besetzten Innenflächen mit den in den Fegehaaren haften gebliebenen Pollenkörnern in Berührung kommen, also spontane Selbstbestäubung bei ausgebliebenem Insektenbesuche erfolgt. — Die Blüten öffnen sich, nach Linné, in Upsala um 5 Uhr morgens und schliessen sich um 10 Uhr vormittags; in Innsbruck öffnen sie sich, nach Kerner, erst um 6—7 Uhr morgens und schliessen sich um 2—3 Uhr nachmittags. Bei Neuruppin findet die Blütenöffnung, nach Warnstorf, zwischen 6—7 Uhr morgens statt. Pollen weiss, polyedrisch, auf den Kanten mit Stachelwarzen, durchschnittlich von 46 μ diam.

Als Besucher sah ich bei Kiel 6 saugende und pollenfressende Schwebfliegen: Eristalis sp., Melanostoma sp., Platycheirus podagratus Zett., Syrphus balteatus Deg. ♂, S. ribesii L. und S. umbellatarum F.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Eriades nigricornis Nyl. ♀; 2. Halictus calceatus Scop. ♂; 3. H. flavipes Pz. ♀; 4. H. morio F. ♀; Schenck in Nassau die Apiden: 1. Anthidium punctatum Ltr.; 2. Halictus leucozonius Schrk.; 3. H. lucidulus Schck.; 4. H. sexnotatulus Nyl. (= quadrifasciatus Schck.); Friese Panurgus banksianus K. und im Elsass Dasypoda plumipes Pz.; Loew in Brandenburg (Beiträge S. 39): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis sepulcralis L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Dasypoda hirtipes F. ♂, sgd.; 3. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 4. H. sexnotatus K. ♂, sgd.

H. Müller (1) und Buddeberg (2) geben für Westfalen und Nassau folgende Besucher an:

A. Coleoptera: *Telephoridae*: 1. Malachius bipustulatus L., pfd., häufig (1). B. Diptera: a) *Conopidae*: 2. Sicus ferrugineus L., sgd. (1). b) *Syrphidae*: 3. Eristalis tenax L., sgd. und pfd. (1); 4. Syritta pipiens L., w. v. (1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthrena fulvicrus K. ♀, psd. (1); 6. Apis mellifica L. ☿, sgd., häufig (1); 7. Chelostoma campanularum L. ♀ (2); 8. Dasypoda hirtipes F. ♂, sgd. (1); 9. Halictus albipes F. ♂, sgd. (1); 10. H. cylindricus F. ♀, sgd. (1); 11. H. interruptus Pz. ♀, sgd. (1, Thür.); 12. H. leucozonius Schrk. ♂, sgd. (2); 13. H. longulus Sm. ♀, sgd. (1); 14. H. nitidiusculus K. ♂, sgd. (1); 15. H. quadricinctus F. ♂, sgd. (1); 16. H. rubicundus Chr. ♂, sgd. (1); 17. H. smeathmanellus K. ♀, sgd. (1, bayer. Oberpf.); 18. H. tetrazonius Klg. ♀, sgd. (1, bayer. Oberpf.); 19. Osmia adunca Pz. ♂, sgd. (1, Kitzingen); 20. O. spinulosa K. ♀, sgd. und psd., nicht selten (1, Thür.); 21. Prosopis nigrita F. ♂, sgd., in Mehrzahl (1, bayer. Oberpf.). D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 22. Colias hyale L., sgd. (1, Thür.).

1597. C. Endivia L. [Knuth, Herbstbeob.) sah ich in Gärten von 1 Schwebfliege (Eristalis sp.) und 1 Falter (Pieris sp.) besucht. Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von C. Intybus überein: Die zu bedeutender Grösse entwickelten blauen Blüten richten ihre Zungen nach aussen, so dass diese der Anlockung dienen, während die Geschlechtsorgane in der Mitte des Blütenstandes einen Kreis bilden. Bei beiden Arten beträgt die Länge der Zungen etwa 2 cm, ihre Breite 6—7 mm. Der Durchmesser des Köpfchens ist bei C. Endivia 4—5 cm, bei C. Intybus durchschnittlich wohl etwas geringer.

Die Zahl der Blüten eines Blütenstandes beträgt bei ersterer Art 20—30, bei letzterer 12—20.

1598. Thrincia hirta Roth. (Leontodon hirtus L.).

Als Besucher beobachteten Alfken und Höppner bei Bremen: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ☿; 2. B. arenicola Ths. ☿; 3. B. lapidarius L. ☿; 4. B. silvarum L. ☿; 5. B variabilis Schmkn. ☿; 6. Halictus calceatus Scop. ♀ ♂; 7. H. flavipes F. ♀ ♂; 8. H. leucozonius Schrk. ♀ ♂; 9. H. rubicundus Chr. ♀ ♂; 10. H. zonulus Sm. ♀ ♂.

Herm. Müller giebt (Befr. S. 410, 411; Weit. Beob. III. S. 97) für Westfalen und die bayerische Oberpfalz folgende Besucher an:

A. Coleoptera: *Buprestidae*: 1. Anthaxia quadripunctata L., in Paarung auf den Blüten. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd., häufig; 3. E. sepulcralis L., pfd.; 4. E. tenax L., sgd. und pfd., häufig; 5. Syrphus balteatus Deg., w. v. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 6. Anthrena denticulata K. ♀, sgd. un dpsd. (Sld., Thür.); 7. A. fulvago Chr. ♀, psd. (Thür.); 8. A. fulvescens Sm. ♀, psd. (Thür.); 9. A. fulvicrus K. ♀, psd.; 10. Bombus confusus Schenck ♂, sgd.; 11. B. tristis Seidl. ♂, sgd. (Liebenau bei Schwiebus); 12. Cilissa melanura Nyl. ♀; 13. Dasypoda hirtipes F. ♂, sgd. (Liebenau bei Schwiebus); 14. Dufourea vulgaris Schenck ♀ ♂, psd. und sgd.; 15. Halictus cylindricus F. ♀ ♂, w. v.; 16. H. flavipes F. ♂, sgd.; 17. H. leucozonius Schrk. ♀ ♂, sgd. und psd., sehr zahlreich (Thür.); 18. H. lugubris K. ♂, sgd.; 19. H. maculatus Sm. ♂, sgd.; 20. H. sexcinctus F. ♀, sgd. und psd.; 21. H. smeathmanellus K. ♀, psd.; 22. H. villosulus K. ♀, psd.; 23. Panurgus calcaratus Scop. ♀ ♂, psd. und sgd., häufig. b) *Sphegidae*: 24. Cerceris variabilis Schrk. ♀, sgd. C. Lepidoptera: a) *Noctuae*: 25. Plusia gamma L., sgd. b) *Rhopalocera*: 26. Pieris napi L., sgd.

Mac Leod beobachtete in Flandern 2 Hummeln, 5 Schwebfliegen, 1 Muscide, 3 Falter als Besucher. (Bot. Jaarb. V. S. 428—429).

364. Leontodon L.

Blüten gelb. Griffel aussen bis weit über die Spaltung ziemlich dicht mit spitzen Fegezacken, auf der Innenseite der zuweilen nicht ganz auseinandertretenden Äste dicht mit Papillen besetzt. — Nach Kerner findet durch Spreizung der Griffeläste spontane Fremdbestäubung durch den Pollen innerer Blüten statt. Nach demselben Forscher findet spontane Selbstbestäubung auch durch nachträgliche Verlängerung der zungenförmigen Krone und die dadurch erfolgende Hebung des an derselben haftenden Pollens statt.

1599. L. autumnalis L. [H. M., Befr. S. 409, 410; Weit. Beob. III. S. 96, 97; Knuth, Ndfr. Ins. S. 96, 97, 161; Halligen S. 37; Weit. Beob. S. 236, 237; Rügen; Bijdragen etc.; Lindman a. a. O.; Verhoeff, Norderney; Mac Leod, B. Jaarb. V.] — Die Köpfchen breiten sich im Sonnenscheine zu einer goldgelben Scheibe von 20—30 mm Durchmesser aus; sie ziehen sich bei Regenwetter auf 5 mm im Durchmesser zusammen. Jedes Köpfchen besteht, nach H. Müller, aus 40—70 Einzelblüten mit $2^1/_2$—5 mm langen Röhren und 7—12 mm langen Zungen. Aus der Röhre, bis in deren weiteren Teil der Nektar emporsteigt, ragt der Griffel noch 3—4 mm weit hervor. Findet rechtzeitig hinreichender Insektenbesuch statt, so wird der Pollen von den Fegehaaren entfernt, bevor sich die Narbenflächen entfalten; später können Insekten auch Selbstbestäubung bewirken. Letztere kann schliesslich auch spontan erfolgen,

indem bei ausgebliebenem Insektenbesuche die Narbenflächen mit Pollen in Berührung kommen.

Als Besucher beobachtete Lindman auf dem Dovrefjeld zahlreiche Fliegen, 1 Hummel, mehrere Falter; Schneider im arktischen Norwegen besonders Bombus scrimshiranus K.

Ich beobachtete in Schleswig-Holstein (S.-H.), auf Rügen (R.) und auf der Düne und dem Oberland von Helgoland (H.):

A. Coleoptera: a) *Chrysomelidae*: 1. Crytocephalus sericeus L. pfd. (R.). b) *Telephoridae*: 2. Psilothrix cyanea Ol., pfd. (H.). B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Anthomyia sp. (S.-H.); 4. Aricia incana Wied. (S.-H.); 5. Coleopa frigida Fall. (H.); 6. Lucilia caesar L. (H.); 7. Sarcophaga sp. (S.-H.); 8. Scatophaga stercoraria L. (S.-H.); 9. Kleinere Musciden (S.-H.). b) *Syrphidae*: 10. Eristalis arbustorum L. (S.-H.); 11. E. sp. (S.-H.); 12. E. tenax L. (S.-H.); 13. Helophilus pendulus L. (S.-H.); 14. H. trivittatus Fabr. ♀ (S.-H.); 15. Syrphus balteatus Deg. (S.-H.); 16. S. ribesii L. (S.-H. und R.); 17. Volucella bombylans L. (S.-H.). Sämtl. sgd. oder pfd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 18. Apis mellifica L. (S.-H.); 19. Bombus agrorum F. (S.-H.); 20. B. derhamellus K. ♀ (S.-H.); 21. B. lapidarius L. (S.-H.); 22. Colletus daviesanus K. (S.-H.); 23. Dasypoda plumipes Pz. (S.-H.); 24. Panurgus banksianus K. (S.-H.); 25. P. calcaratus Scop. (= lobatus F.) (S.-H. und R.). Sämtl. sgd. oder psd. D. Lepidoptera: a) *Hesperidae*: 26. Hesperia lineola O. (R.). b) *Microlepidopterae*: 27. Tortrix sp. (S.-H.). c) *Noctuidae*: 28. Plusia gamma L. (S.-H.). d) *Rhopalocera*: 29. Argynnis adippe L. (R.); 30. A. paphia L. (R.); 31. Epinephele janira L. (S.-H.); 32. Pieris sp. (S.-H.); 33. Polyommatus phlaeas L. (S.-H.). e) *Sphingidae*: 34. Zygaena filipendula L. (S.-H.); Z. 2 sp. (R.). Sämtl. sgd.

Fig. 209. Leontodon autumnalis L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande, nach Entfernung von Kelch und Fruchtknoten. (7 : 1.) *2.* Griffelende derselben. (35 : 1.) *a* Fegehaare. *b* Narbenpapillen. *c* Pollenkörner.

Ferner in Thüringen (Thür. S. 36:)

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Aricia basalis Zett. häufig; 2. A. serva Mg. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis pertinax Scop. ♀; 4. Syrphus annulipes Zett. ♀; 5. S. ribesii L. ♂. Sämtl. sgd. oder pfd. B. Hymenoptera: 6. Bombus lapidarius ☿; 7. B. soroënsis F. var. proteus Gerst. ☿; 8. B. terrester L. ♀; 9. Halictus leucozonius Schrk. ♀. Sämtl. sgd. oder psd.; 10. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd. C. Lepidoptera: 11. Argynnis adippe L.; 12. A. paphia L.; 13. Epinephele janira L.; 14. Pieris sp.; 15. Vanessa urticae L. Sämtl. sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen:

A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Exoprosopis capucina L. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis anthophorinus Zett.; 3. E. intricarius L.; 4. Helophilus pendulus L.; 5. Melanostoma mellina L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 6. Anthrena argentata Sm. ♀; 7. A. combinata Chr. ♂; 8. A. denticulata K. ♀, sgd. und psd., mehrfach; 9. A. flavipes K. 2. Generat., hfg., ♀ sgd. und psd., ♂ sgd.; 10. A. marginata F. ♂; 11. A. parvula K. ♀; 12. A. propinqua Schck. 2. Generat. ♀ ♂; 13. A. shawella K. ♀ ♂; 14. A. tarsata Nyl. ♀ ♂; 15. Bombus agrorum F. ☿; 16. B. derhamellus K. ☿, psd.; 17. B. distinguendus Mor. ☿ ♂; 18. B. lapidarius L. ☿ ♂; 19. B. lucorum L. ☿; 20. B. muscorum F. ☿; 21. B. proteus Gerst. ☿ ♂; 22. B. silvarum L.; 23. Coelioxys acuminata Nyl. ♂; 24. Colletes daviesanus K. ♀ ♂; 25. Dasypoda plumipes Pz., hfg. ♀, sgd. und psd., ♂ sgd.; 26. Dufourea vulgaris Schck., s. hfg. ♀, sgd. und psd.; 27. Epeolus variegatus L. ♂; 28. Eriades truncorum L. ♀, psd.; 29. Halictoides inermis Nyl. ♂; 30. Halictus calceatus Scop. ♀ ♂, s. hfg.; 31. H. brevicornis Schck. ♀, slt.; 32. H. flavipes F. ♀ ♂, hfg.; 33. H. levis K. ♀ ♂; 34. H. leucopus K. ♀; 35. H. leucozonius Schrk., s. hfg. ♀, sgd. und psd., ♂ sgd.; 36. H. malachurus K. ♂; 37. H. minutissimus K. ♂; 38. H. minutus K. ♂; 39. H. punctulatus K. ♀ ♂, s. hfg.; 40. H. rubicundus Chr. ♂; 41. H. quadrinotatulus Schck. ♀; 42. H. semipunctulatus Schck. ♀; 43. H. sexnotatus Nyl. ♀; 44. H. tumulorum L. ♂; 45. H. zonulus Sm. ♀; 46. Megachile maritima K. ♀, psd. 47. Melitta leporina Pz., slt. ♀, psd. ♂ sgd.; 48. Nomada fuscicornis Nyl. ♀ ♂; 49. N. solidaginis Pz. ♀, sgd.; 50. Osmia solskyi Mor. ♀; 51. Panurgus banksianus K. ♀ ♂, s. hfg.; 52. P. calcaratus Scop. ♀ ♂, s. hfg.; 53. Psithyrus barbutellus K. ♂; 54. P. rupestris F. ♂; 55. P. vestalis Fourcr. ♂; 56. Trachusa serratulae Pz. ♂. b) *Sphegidae*: 57. Crabro albilabris F. ♀; 58. C. palmarius Schreb. ♀; 59. Diodontus tristis v. d. L. ♂; Sickmann bei Osnabrück die Grabwespe Mellinus arvensis L.; Verhoeff auf Norderney: Diptera: *Syrphidae*: 1. Melithreptus menthastri L. ♀; 2. Syrphus ribesii L. ♀.

Herm. Müller giebt für Westfalen und die Oberpfalz folgende Besucherliste:

A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Systoechus sulphureus Mikan, sgd. b) *Conopidae*: 2. Sicus ferrugineus L., sgd. c) *Muscidae*: 3. Sarcophaga carnaria L., sgd. d) *Syrphidae*: 4. Eristalis arbustorum L., sehr häufig, bald sgd., bald pfd.; 5. E. sepulcralis L., w. v.; 6. E. tenax L., w. v.; 7. Melithreptus taeniatus Mg., bald sgd., bald pfd.; 8. Syrphus balteatus Deg., w. v.; 9. S. nitidicollis Mg., w. v.; 10. S. pyrastri L., häufig, w. v.; 11. Volucella bombylans L., bald sgd., bald pfd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 12. Anthrena fulvicrus K. ♀, psd.; 13. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 14. Bombus agrorum L. ♀, sgd.; 15. B. lapidarius L. ☿, sgd.; 16. Dasypoda hirtipes F. ♀, psd.; 17. Diphysis serratulae Pz. ♀ ♂, einzeln, sgd.; 18. Dufourea vulgaris Schenck ♀ ♂, psd. und sgd.; 19. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 20. H. leucopus K. ♀, sgd. und psd.; 21. H. leucozonius Schrk. ♀, w. v.; 22. H. longulus Sm. ♀, w. v.; 23. H. maculatus Sm. ♂, sgd.; sgd.; 24. H. morio F. ♂, sgd.; 25. H. smeathmanellus K. ♂, sgd.; 26. H. villosulus K. ♀, sgd. und psd.; 27. Panurgus banksianus K. ♀, psd.; 28. P. calcaratus Scop., sgd. und psd., oft träge zwischen den Blüten liegend (H. M. und Buddeberg); 29. Prosopis armillata Nyl. ♂, sgd.; 30. Sphecodes gibbus L. ♀ ♂, sgd. und pfd. b) *Sphegidae*: 31. Pompilus viaticus L., sgd. C. Lepidoptera: a) *Noctuae*: 32. Plusia gamma L., sgd. b) *Rhopalocera*: 33. Argynnis aglaja L., sgd., häufig; 34. Colias hyale L., sgd. (Thür.).

v. Dalla Torre beobachtete im botanischen Garten zu Innsbruck die Biene Halictus leucozonius Schrk. ♂.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 11 Apiden als Besucher: 1. Bombus subterraneus L. ☿; 2. B. terrester L. ☿; 3. Chelostoma florisomne L. ♂; 4. Halictus cylindricus F. ♂; 5. H. leucozonius Schrk. ♀; 6. H. nitidiusculus K. ♂; 7. H. villosulus K. ♀; 8. H. zonulus Sm. ♀; 9. Nomada fabriciana L. ♂; 10. Panurgus banksianus K. ♂; 11. Prosopis communis Nyl. ♀; Mac Leod in Flandern 3 Hummeln, 2 Halictus, 6 Schwebfliegen, 3 Falter (B. Jaarb. V. S. 429).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 102) wurden 2 Hummeln und zahlreiche Bienen und Fliegen als Besucher beobachtet.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Coleoptera: *Curculionidae*: 1. Sitones puncticollis Steph. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia radicum L.; 3. A. sp.; 4. Hydrellia griseola Fall.; 5. Trichophthicus cunctans Mg. b) *Mycetophilidae*: 6. Sciara sp. c) *Syrphidae*: 7. Brachyopa bicolor Fall.; 8. Eristalis aeneus Scop.; 9. E. pertinax Scop.; 10. E. tenax L.; 11. Platycheirus manicatus Mg.; 12. Sericomyia borealis Fall.; 13. Sphaerophoria scripta L.; 14. Syrphus ribesii L.; 15. S. sp. C. Hemiptera: 16. Acocephalus sp.; 17. Calocoris bipunctatus F.; 18. C. fulvomaculatus Deg.; 19. Miris levigatus L. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 20. Bombus agrorum F.; 21. B. terrester L.; 22. Halictus rubicundus Chr. b) *Ichneumonidae*: 23. Ichneumon sp. E. Lepidoptera: a) *Microlepidoptera*: 24. Crambus sp.; 25. Simaëthis fabriciana Steph. b) *Rhopalocera*: 26. Lycaena icarus Rott.

1600. L. hastilis L. (erw.). (L. hispidus und hastilis L.). Die Köpfchen enthalten, nach Kirchner (Flora S. 735), 40 bis über 80 Blüten und breiten sich vormittags bei sonnigem Wetter zu einer goldgelben Scheibe von 20—25 mm aus. Die Kronröhre ist 4—6 mm lang, die Zunge 8—12 mm. Die Antherenröhre ragt 3—4 mm aus der Kronröhre hervor, der Griffel noch weitere 4—5 mm. Die 2 mm langen Äste des letzteren rollen sich zuletzt bis auf $1^1/_2$ Umgänge zurück. — Pollen, nach Warnstorf, sattgelb, polyedrisch, igelstachelig, etwa 37,5 μ diam.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen 9 Bienen, 7 Falter, 3 Käfer, 7 Musciden.

Frey-Gessner giebt als Besucher für die Schweiz die seltene Bauchsammlerbiene Eriades grandis Nyl. an.

Schenck beobachtete in Nassau die Mauerbiene Osmia leucomelaena K.

Herm. Müller giebt (Befr. S. 410) folgende Besucherliste für Westfalen an:

A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Systoechus sulphureus Mikan, sgd. (Sld.). b) *Conopidae*: 2. Sicus ferrugineus L., sgd. c) *Syrphidae*: 3. Cheilosia spec.; 4. Eristalis arbustorum L., pfd. und sgd., sehr häufig; 5. E. horticola Deg., pfd. und sgd.; 6. Melithreptus taeniatus Mg., psd. und sgd.; 7. Sericomyia lappona L., sgd. (Sld.); 8. Volucella pellucens L., sgd., in Mehrzahl (Sld.). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 9. Anthrena coitana K. ♀ ♂, sgd. und psd.; 10. A. fulvescens Sm. ♀, sgd. und psd., sich stark mit Pollen behaftend; 11. Psithyrus barbutellus K. ♀, sgd.; 12. Bombus pratorum L. ☿, sgd. und psd.; 13. Halictus albipes F. ♀, psd.; 14. H. cylindricus F. ♀, psd., häufig; 15. H. leucozonius Schrk. ♀, psd.; 16. H. smeathmanellus K. ♀, psd.; 17. H. villosulus K. ♀, psd. b) *Tenthredinidae*: 18. Tenthredo sp., sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 19. Hesperia silvanus Esp., sgd.

In den Alpen sah Herm. Müller Leontodon hastilis, L. pyrenaeus u. a. von 6 Käfern, 21 Fliegen, 29 Hymenopteren, 43 Faltern besucht. (Alpenbl. S. 466—468).

Loew beobachtete auf der Insel Rügen (Beiträge S. 40): Panurgus lobatus F. ♂, sgd.; in Schlesien (Beiträge S. 32): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Pipiza noctiluca L. (?). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthidium strigatum Pz.; im Riesengebirge (R.) und in Schlesien (S.) (Beiträge S. 51): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Cheilosia canicularis Pz., sgd. (R.). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena shawella K. ♀, sgd. (S.); Loew in der Schweiz (S.) und in Tirol (T.) (Beiträge S. 59): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Cheilosia antiqua Mg. (S.); 2. Merodon cinereus F. (S.); 3. Syrphus confusus Egg. (?) (S.). B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthrena proxima K. ♀ (T.). C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Argynnis pales S. V. (S.); 6. Colias phicomone Esp. (S.); 7. Erebia medea S. V. (S.); 8. Melitaea parthenie H. S. (S).

Loew beobachtete ausserdem im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L.; 2. E. nemorum L.; 3. E. tenax L.; 4. Syrphus balteatus Deg.; 5. S. ribesii L. B. Hemiptera: 6. Strachia oleracea L. C. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Halictus villosulus K. ♀, sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 8. Pieris brassicae L., sgd; 9. Vanessa urticae L., sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 102) wurden Apis, 1 Hummel, 1 Muscide als Besucher beobachtet.

1601. L. asper Poir.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus ribesii L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Halictus villosulus K. ♀, psd.; 3. Heriades truncorum L. ♀, psd. — Ferner daselbst an

1602. L. crispus Vill.:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Halictus villosulus K. ♀, psd.; Psithyrus campestris Pz. ♂, sgd.

1603. L. pyrenaicus Gouan (?)

Als Besucher beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen 1 Syrphide und 1 Muscide.

365. Picris L.

Blüten gelb. Fegehaare und Narbenpapillen wie bei Leontodon.

1604. P. hieracioides L. Nach Hermann Müller [Befr. S. 408, 409; Weit. Beob. III. S. 96] setzen 44—75 von der Mitte nach dem Rande an Grösse zunehmende Blüten ein Köpfchen zusammen, welches bei sonnigem Wetter sich zu einer goldgelben Scheibe von 24—36 mm Durchmesser ausbreitet, bei trüber Witterung sich dagegen auf 7 mm zusammenzieht. Da zahlreiche Körbchen auf meterhohem Stengel vereinigt sind, ist die Pflanze sehr augenfällig. Die Kronröhre ist 4—6 mm lang, die Zunge 8—12 mm. Die Antherenröhre ragt aus ersterer 5 mm, der Griffel noch weitere $2^1/_2$—$3^1/_2$ mm hervor. Beim Auseinanderspreizen der 2 mm langen Griffeläste kommt es manchmal vor, dass sie sich aneinander vorbeibiegen, wobei spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) in Westfalen und Buddeberg (2) in Nassau:

A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Empis livida L., sehr zahlreich, sgd. (2). b) *Syrphidae*: 2. Chrysogaster viduata L., sgd. und pfd. (1); 3. Eristalis arbustorum L., w. v., sehr häufig (1); 4. E. nemorum L., w. v. (1); 5. E. sepulcralis L., w. v. (1); 6. E. tenax L, w. v. (1); 7. Melithreptus scriptus L., sgd. und pfd. (1); 8. M. taeniatus Mg., w. v. (1); 9. Syrphus balteatus Deg., w. v. (1). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 10. Dasypoda hirtipes F. ♀ ♂, sgd. und psd. (2); 11. Halictus albipes F. ♂, sgd. (1); 12. H. cylindricus F. ♂, sgd. (1, 2); 13. H. leucozonius Schrk. ♀, sgd. und psd. (1); 14. H. longulus Sm. ♀, sgd. und psd., ♂ sgd. (1); 15. H. maculatus Sm. ♀, sgd. und psd. (1, 2); 16. H. minutus K. ♀, sgd und psd., ♂ sgd. (1); 17. H. nitidiusculus K. ♂, sgd. (1); 18. H. quadricinctus F. ♂, sgd. (1); 19. H. rubicundus Chr. ♂, sgd. (1); 20. H. sexnotatus K., w. v., ♂ sgd. (1); 21. H. smeathmanellus K. ♀, sgd. und psd. (1); 22. H. zonulus Sm. ♀, w. v. (1); 23. Heriades truncorum L. ♀, psd. (1); 24. Osmia leucomelaena K. ♀, sgd. (1, Thür.); 25. O. spinulosa K. ♀, psd. (1, Thür.); 26. Panurgus calcaratus Scop. ♀ ♂, sgd. und psd., häufig (1, 2); 27. Dufourea vulgaris Schenck ♀, zahlreich, ♂ spärlich (1, Thür.). b) *Sphegidae*: 28. Crabro sexcinctus F. ♀ (1). c) *Vespidae*: 29. Vespa silvestris Scop. ☿, mit dem Kopf tief in die Blüten wühlend (1). C. Lepidoptera: *Rhopalocera*:

30. Pieris brassicae L., sehr häufig, sgd. (1); 31. P. rapae L., w. v. (1); 32. Epinephele janira L., sgd. (1). Loew sah im bot. Garten zu Berlin einen saugenden Tagfalter (Argynnis latonia L.) als Blütengast.

Friese beobachtete in Baden (B.), im Elsass (E.), in Mecklenburg (M.) und Ungarn (U.) die Apiden: 1. Anthrena bimaculata K. (U.), 2. Generat., n. slt.; 2. Dasypoda plumipes Pz. (E.), hfg,; 3. Dufourea vulgaris Schck. (B.), n. slt. (U.); 4. Eriades truncorum L. (M.) hfg., (U.); 5. Osmia villosa Schck. (B.), n. slt.; 6. Panurgus banksianus K. (B.); 7. P. calcaratus Scop. (B.).

Schenck beobachtete in Nassau die Apiden: 1. Dasypoda plumipes Pz.; 2. Dufourea vulgaris Schck.; 3. Eriades truncorum L.; 4. Halictes albipes F. ♂; 5. H. levigatus K. ♂, 6. H. levis K.; 7. H. villosulus K. (= punctulatus K.); 8. Macropis labiata F.; 9. Panurgus calcaratus Scop.; 10. Stelis breviuscula Nyl.; 11. S. ornatula Klug 1 ♀.

Schletterer führt als Besucher für Tirol die Furchenbiene Halictus albipes F. auf.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 5 Apiden als Besucher: 1. Bombus agrorum F. ♂; 2. B. terrester L. ☿; 3. Halictus cylindricus F. ♂; 4. H. leucozonius Schrk. ♂; 5. Osmia spinulosa K. ♀; Mac Leod in den Pyrenäen 1 Hummel, 2 Panurgus-Arten, 2 Käfer, 3 Fliegen (B. Jaarb. III. S. 366).

366. Helminthia Juss.

Wie vorige Gattung.

1605. H. echioides Gaertner. Im Sonnenscheine breiten sich, nach Kirchner (Beitr. S. 71, 72), die goldgelben Blütenköpfchen zu einer Scheibe von 20 mm Durchmesser aus. Gegen Ende der Blütezeit rollen sich die Griffelschenkel bis zu $1^1/_2 - 1^3/_4$ Windungen schneckenförmig nach unten zurück, wobei die papillösen Narbenflächen leicht mit Pollen, welcher noch in den Fegehaaren haftet, in Berührung kommen können.

Als Besucherin beobachtete Sprengel (S. 367) die Honigbiene.

367. Tragopogon Tourn.

Blüten gelb, seltener violett, zweigeschlechtig, zungenförmig. Griffel aussen mit Fegehaaren, innen mit Narbenpapillen, die Schenkel sich später aufrollend. — Nach Kerner kommen die Griffeläste der äusseren Blüten durch Spreizung und Zurückrollen mit dem Pollen von inneren Blüten in Berührung. Diese Geitonogamie wird noch dadurch gefördert, dass die Blüten des äusseren Kreises genau zwischen zwei Blüten des anstossenden inneren Kreises stehen. Es wird daher der eine der beiden spreizenden Griffeläste den pollenbedeckten Griffel der rechts von ihm stehenden Blüte, der andere denjenigen der linken Blüte berühren.

1606. T. pratensis L. Die Köpfe enthalten, nach Kirchner (Flora S. 737), 20—50 goldgelbe Blüten und sind vormittags bei sonnigem Wetter bis auf einen Durchmesser von 60 mm ausgebreitet, nachmittags und bei trüber Witterung geschlossen. Nach Linné öffnen sich die Blütenköpfe bei Upsala morgens um 3—5 Uhr und schliessen sich um 8—10 Uhr vormittags. Die Kronröhre der Randblüten ist 6—7 mm lang, ihre Zunge bis 30 mm; die mittleren Blüten sind kleiner (Kronröhre 5, Zunge 7 mm). Die 3 mm langen Griffeläste

biegen sich später soweit zurück, dass sie mehrere Umgänge machen, mithin spontane Selbstbestäubung erfolgt, wenn noch Pollen in den Fegehaaren haftet. — Pollen, nach Warnstorf, goldgelb, polyedrisch, stachelwarzig, bis 56 μ diam.

Als Besucher sah ich (Bijdragen) in Schleswig-Holstein:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes, pfd., häufig. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Calliphora erythrocephala Mg.; 3. Scatophaga merdaria F. b) *Syrphidae*: 3. Melithreptus taeniatus Mg., sämtl. pfd.; 5. Syrphus balteatus Deg., dgl. C. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Anthrena sp., psd.; 7. Bombus agrorum F., sgd.; 8. Halictus morio F., psd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 9. Pieris rapae L., sgd.

Schiner beobachtete in Österreich die Bohrfliege Trypeta falcata Scop.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Eliot, Flora S. 102) wurde 1 Muscide als Besucherin beobachtet.

1607. 1608. T. orientalis L. und **T. floccosus W. et K.** öffnen die Blütenköpfe bei Innsbruck, nach Kerner, morgens um 6—7 Uhr und schliessen sie um 10—11 Uhr vormittags.

Loew beobachtete an den Blütenköpfen von T. orientalis in der Schweiz (Beiträge S. 60): Spilogaster angelicae Scop.; Schletterer in Tirol Halictus calceatus Scop.; Loew an denjenigen von T. floccosum im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis nemorum L.; 3. E. tenax L.; 4. Syritta pipiens L.; 5. Syrphus balteatus Deg. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 6. Halictus cylindricus F. ♀, psd.; 7. Osmia fulviventris Pz. ♀, psd. b) *Vespidae*: 8. Odynerus parietum L.

1609. T. major Jacq.

Als Besucher beobachtete Schiner in Österreich die Bohrfliege Trypeta falcata Scop.

1610. Urospermum Dalechampii Desf. (Tragopogon Dalech. L.) sah Schletterer bei Pola von Halictus calceatus Scop. besucht.

368. Scorzonera Tourn.

Blüten gelb, seltener lila oder rosenrot. Griffelbau wie bei voriger Gattung. — Nach Kerner findet ähnliche Geitonogamie wie bei Tragopogon statt, indem die Griffeläste der äusseren Blüten durch Spreizung und Zurückrollung mit dem Pollen innerer Blüten in Berührung kommen.

1611. S. humilis L. [Knuth, Nordfr. Ins. S. 97.] — Bei ausbleibendem Insektenbesuche ist durch Zurückrollen der Griffel spontane Selbstbestäubung möglich.

Als Besucher beobachtete ich (Bijdragen) an kultivierten Exemplaren in Kieler Gärten: A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes, häufig. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Lucilia cornica F., pfd. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis tenax L., pfd.; 4. Syrphus balteatus Deg., pfd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Halictus cylindricus F., sgd.; 6. Panurgus sp., psd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 7. Pieris brassicae L. und 8. P. rapae L., sgd., häufig.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an Scorzonera-Arten folgende Blütenbesucher:

1612. S. hispanica L.:

Einen Käfer (Anthaxia quadripunctata L.); sowie an der var. glastifolia Willd. eine Biene (Osmia fulviventris Pz. ♀, psd.); ferner an

1613. S. parviflora Jacq.:

A. Diptera: *Syrphidae:* 1. Eristalis nemorum L. B. Hymenoptera: *Apidae:* 2. Halictus cylindricus F. ♀, psd.; 3. Osmia fulviventris Pz. ♀, psd.

369. Hypochoeris L.

Blüten gelb, sonst wie vorige Gattung, doch ist die Zurückrollung der Griffel geringer. — Nach Kerner findet spontane Selbstbestäubung durch nachträgliches Wachstum der Blütenzunge statt, wodurch der an dieselbe angeklebte Pollen mit dem Narben in Berührung kommt.

1614. H. radicata L. [Sprengel, S. 369—370; Kirchner, Flora S. 739; H. M., Befr. S. 441; Weit. Beob. III. S. 97; Alpenbl. S. 469; Knuth, Nordfr. Ins. S. 97, 161, 162; Weit. Beob. S. 237; Mac Leod, B. Jaarb. III; V; Verhoeff, Norderney; Loew, Bl. Flor. S. 394.] — Das sich vormittags im Sonnenscheine auf 20—30 mm Durchmesser ausbreitende Köpfchen, enthält, nach Kirchner, 50 bis mehr als 100 Blüten mit 9—12 mm langen Zungen. Die Kronröhre ist 5—8 mm lang und wird von der Antherenröhre um 4—5, von dem Griffel noch weiter um 5—6 mm überragt. Die 1 mm langen Griffeläste krümmen sich nicht soweit zurück, dass spontane Selbstbestäubung erfolgen kann. — In den Blütenköpfen finden sich besonders häufig Panurgus-Arten.

Als Besucher beobachtete ich auf den nordfriesischen Inseln:

A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Empis livida L., sgd. b) *Muscidae:* 2. Anthomyia sp. ♀; 3. Coenosia sp.; 4. Trypeta sp.; 5. Eine kleine Muscide. c) *Syrphidae*: 6. Chrysotoxum festivum L; 7. Eristalis arbustorum L.; 8. E. tenax L.; 9. Helophilus pendulus L. Sämtl. sgd. und pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 10. Apis mellifica L., sgd. und psd.; 11. Colletes daviesanus K.; 12. Dasypoda plumipes Ltr.; 13. Panurgus ater Ltr.; 14. P. lobatus F. Sämtl. psd. und sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 15. Coenonympha pamphilus L.; 16. Epinephele janira L.; 17. Polyommatus phlaeas L. Sämtl. sgd. Verhoeff sah auf Norderney: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Onesia floralis R.-D. b) *Syrphidae*: 2. Chrysogaster sp., einzeln; 3. Platycheirns albimanus F. ♀; 4. Syrphus corollae F. ♀ ♂. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Bombus lapidarius L. ☿ ♂, hfg., sgd.; Alfken auf Juist: Hymenoptera: *Apidae:* Bombus muscorum F. ☿.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena albicrus K. ♀; 2. A. humilis Imh. ♀; 3. A. tarsata Nyl. ♀; 4. Bombus lapidarius L. ☿; 5. Dasypoda plumipes Pz. ♀ ♂; 6. Dufourea vulgaris Schck. ♀ ♂; 7. Eriades florisomnis L. ♂; 8. E. truncorum L. ♀; 9. Halictus calceatus Scop. ♀; 10. H. leucozonius Schrk. ♀; 11. H. morio F. ♀ ♂; 12. H. nitidiusculus K. ♀; 13. H. punctulatus K. ♀; 14. H. tomentosus Schck. ♀; 15. H. tumulorum L. ♀; 16. H. zonulus Sm. ♀; 17. Megachile centuncularis K. ♂ ♀; 18. Nomada brevicornis Mocs. ♀; 19. Nomada fuscicornis Nyl. ♀; 20. Osmia solskyi Mor. ♀; 21. Panurgus banksianus K. ♀ ♂; 22. P. calceatus Scop. ♀ ♂; 23. Prosopis communis Nyl. ♂; 24. P. confusa Nyl. ♀; Krieger bei Leipzig die Apiden: 1. Halictus rubicundus Chr.; 2. Panurgus banksianus K.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben für Westfalen und Nassau folgende Besucherliste:

A. Diptera: a) *Conopidae*: 1. Sicus ferrugineus L., sgd. (1). b) *Muscidae*: 2. Demoticus plebeius Fall., sgd. (1); 3. Ocyptera brassicariae F., sgd. (2). c) *Syrphidae*: 4. Eristalis arbustorum L. (1); 5. E. nemorum L. (1); 6. E. sepulcralis L., pfd. (1); 7. Pipiza funebris Mg., pfd. (2). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 8. Anthrena denticulata K. ♀ ♂, psd. und sgd. (1, Thür., Borgstette); 9. A. fulvago Chr. ♀, psd. (1, Thür.); 10. A. fulvescens Sm. ♀, sgd. und psd. (1, Thür., bayer. Oberpfalz); 11. A. xanthura

K. ♀, sgd. (1, 2); 12. Apis mellifica L. ☿, psd. (1); 13. Bombus lapidarius L. ☿, sgd. (1); 14. Colletes daviesanus K. ♀ ♂, psd. und sgd., zahlreich (1); 15. Dasypoda hirtipes F. ♀, psd., häufig (1, 2); 16. Diphysis serratulae Pz. ♂, sgd. (1); 17. Halictus brevicornis Schenck ♂, sgd. (1); 18. H. cylindricus F. ♀ ♂, psd. und sgd. (1); 19. H. flavipes F. ♂ (1); 20. H. leucozonius Schrk. ♀ ♂, psd. und sgd. (1); 21. H. lugubris K. ♂ (1); 22. H. malachurus K. ♀, psd. (1); 23. H. quadricinctus F. ♀, sgd. und psd. (2); 24. H. rubicundus Chr. ♀, psd. (1); 25. H. sexcinctus F. ♀, sgd. und psd. (2); 26. H. sexstrigatus Schenck ♀, psd. (1); 27. H. villosulus K. ♀, psd. (1); 28. Panurgus banksianus K. ♀ ♂, sgd. und psd. (1); 29. P. calcaratus Scop. ♀ ♂, psd. und sgd., häufig (1, 2); 30. Dufourea vulgaris Schenck ♀, sgd. und psd. (1); 31. Sphecodes gibbus L. ♀ ♂ (1). b) *Sphegidae*: 32. Lindenius albilabris F., sgd. (2). C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 33. Rhodocera rhamni L., sgd. (1, Fichtelgeb.).

Hermann Müller sah in den Alpen 4 Bienen, 2 Schwebfliegen, 1 Käfer.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 31): A. Coleoptera: a) *Chrysomelidae*: 1. Cryptocephalus hypochoeridis L. ♀ ♂. b) *Oedemeridae*: 2. Oedemera flavipes F. ♂; 3. O. virescens L. B. Diptera: *Syrphidae*: 4. Cheilosia sp., pfd.; 5. Melithreptus scriptus L.; 6. Syrphus balteatus Deg. C. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Anthrena nana K. ♀, psd.; 8. Diphysis serratulae Pz. ♀, psd.: 9. Halictus cylindricus F. ♀, psd.; 10. H. leucozonius Schrk. ♀, psd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 11. Vanessa urticae L., sgd.; ferner in Schlesien (S.), besonders bei Glatz (G.) (Beiträge S 50): A. Diptera: a) *Bibionidae*: 1. Bibio pomonae F. (S.). b) *Syrphidae*: 2. Cheilosia variabilis Pz. (S.). B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthrena convexiuscula K. ♀, psd. (S.); 4. A. fulvescens Sm. ♀, psd. (S.); 5. Dufourea vulgaris Schck. ♀ ♂, sgd., ♀ auch psd. (G.); 6. Halictus flavipes F. ♀, psd. (S.); 7. H. malachurus K. ♀ (S.); 8. H. punctulatus K. ♀ (S.); 9. H. smeathmanellus K. ♀ (S.); 10. H. xanthopus K. ♀, psd. (S.); 11. Panurgus banksianus K. ♀ ♂, sgd., ♀ psd. (S.); 12. Prosopis sp. (S.).

Mac Leod sah in Flandern 9 kurzrüsselige Bienen (darunter 2 Panurgus), 8 Schwebfliegen, 4 Musciden, 3 Falter (B. Jaarb. V. S. 430, 431); ferner in den Pyrenäen 7 Bienen (darunter 2 Panurgus-Arten), 5 Käfer, 5 Falter, 11 Fliegen als Besucher (A. a. O. III. S. 364, 365).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 103) wurden 2 Musciden als Besucher beobachtet.

1615. H. glabra L. [H. M., Befr. S. 411.]

Als Besucher beobachtete Herm. Müller in Westfalen:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena fulvescens Sm. ♀, psd.; 2. Dufourea vulgaris Schenck ♀, psd. und sgd.; 3. Halictus cylindricus F. ♀, dsd.; 4. H. nitidiusculus K. ♀ (Tecklenburg, Borgst.); 5. Sphecodes gibbus L. ♀ ♂, sgd. und sich dabei mit Pollen bedeckend. H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) sah in den Niederlanden 1 Hummel, Bombus subterraneus L. ☿, als Besucher.

370. Achyrophorus Scopoli.

Wie vorige Gattung.

1616. A. maculatus Scop. (Hypochoeris mac. L.). Nach Linné öffnen sich die Köpfchen bei Upsala um 6 Uhr morgens und schliessen sich um 4—5 Uhr nachmittags; nach Kerner öffnen sie sich bei Innsbruck um 7—8 Uhr morgens und schliessen sich um 6—7 Uhr nachmittags.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin Osmia fulviventris Pz. ♀, psd.

1617. A. uniflorus Bl. et Fing. (Hypochoeris helvetica Jacq.; Hyp. unifl. Vill.). Die Griffeläste biegen sich, nach Müller (Alpenbl. S. 468),

allmählich so weit nach aussen zurück, dass die auf ihrer Innenseite befindlichen Narbenpapillen sich mit dem etwa noch in den Fegezacken haften gebliebenen Pollen behaften, mithin bei ausgebliebenem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung möglich ist.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen Käfer (3), Fliegen (2), Bienen (4), Falter (14).

Loew sah in den Alpen 1 Zyganide: Zygaena exulans Hchw. et Rein; im Altvatergebirge zahlreiche Schwebfliegen: 1. Cheilosia canicularis Pz.; 2. C. sp.; 3. Didea intermedia Lw.; 4. Platycheirus manicatus Mg.; 5. Sericomyia borealis Fall.; 6. Syrphus annulipes Zett.; 7. S. cinctellus Zett.; 8. S. corollae F.; 9. S. lunulatus Mg.; 10. S. pyrastri L.; 11. S. topiarius Mg., sämtlich sgd.

371. Taraxacum Juss.

Blüten gelb. Griffel an der Aussenseite bis weit unter der Spaltung dicht mit schräg aufwärts gerichteten Fegehaaren besetzt, innen mit Narbenpapillen; Griffeläste sich stark aufrollend. — Nach Kerner kommen die Griffeläste der äusseren Blüten mit dem Pollen innerer Blüten dadurch in Berührung, dass sie sich stark spreizen und zurückrollen.

1618. T. officinale Weber. (Leontodon Taraxacum L.). [Hildebrand, Comp. S. 7—13, Taf. I. Fig. 1—7; H. M., Befr. S. 407; Weit. Beob. III. S. 94, 95; Alpenbl. S. 464; Loew, Bl. Flor. S. 390, 394, 398; Lindman a. a. O.; Kerner, Pflanzenleben II.; de Vries a. a. O.; Mac Leod, B. Jaarb. III; V.; Knuth, Ndfr. Ins. S. 97, 98, 162; Helgoland; Warnstorf, Bot. V. Brand. S. 38, 39, 40.] — Der Durchmesser der gelben, im Sonnenschein ausgebreiteten Köpfchen beträgt 30—50 mm; auf dem Dovrefjeld beobachtete Lindman sogar übermässig grosse, lebhaft gelbrote Köpfe, deren Durchmesser bis 60 mm betrug, mit stark vergrösserten Randblüten. Nachts und bei trüber Witterung sind die Blütenköpfe geschlossen. Bei Upsala öffnen sie sich, nach Linné, um 5—6 Uhr morgens und schliessen sich bereits um 8—10 Uhr; bei Innsbruck geschieht, nach Kerner, das Öffnen um 6—7 Uhr morgens und das Schliessen um 2—3 Uhr nachmittags. Nach Benecke (Ber. d. d. b. Ges. II.) schlagen sich beim Aufblühen der Blütenköpfchen von Taraxacum officinale zuerst die Blätter des äusseren Hüllkelches infolge stärkeren Wachstums ihrer Innenseite zurück. Die Blätter des inneren Hüllkelches werden nur passiv durch die Entfaltung der Blütenblätter nach aussen gedrängt, und zwar sowohl beim ersten Blühen als auch beim jedesmaligen Öffnen der Köpfchen am Morgen, während sie sich abends infolge der Elastizität ihrer Blätter wieder schliessen.

Ein Blütenköpfchen besteht, nach H. Müller, aus 100—200 Einzelblüten, deren Kronröhren 3—7 mm und deren Zungen 7—15 mm lang sind. Die Antherenröhre ragt $2^1/_2$—5 mm weit aus der Kronröhre hervor, der Griffel überragt erstere noch um 3—5 mm. Im zweiten Blütenstadium biegen sich die $1^1/_2$—2 mm langen Griffeläste nach aussen und rollen sich soweit zurück, dass sie $1^1/_2$ Umläufe bilden, so dass, falls der Pollen noch nicht durch besuchende Insekten abgeholt ist, spontane Selbstbestäubung eintreten muss. Nach Kerner

tritt auch spontane Fremdbestäubung ein, indem die Griffeläste der äusseren Blüten durch Spreizung und Zurückrollung mit dem Pollen innerer Blüten in Berührung kommen. Hansgirg hat auch pseudokleistogame Blüten beobachtet. — Pollenkörner, nach Warnstorf, goldgelb, polyedrisch, igelstachelig, etwa 37 μ diam.

Als Besucher sah ich auf den nordfriesischen Inseln Apis, 3 Hummeln, 8 Schwebfliegen, 2 Musciden, 4 Falter, Meligethes; ferner auf Helgoland: A. Coleoptera: *Telephoridae*: 1. Psilotrix cyanea Ol., sehr häufig. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Coelopa frigida Fall., sehr häufig; 3. Lucilia caesar L., gemein; 4. Scatophaga stercoraria L., häufig. b) *Syrphidae*: 5. Helophilus pendulus L. ♀, einzeln. Sämtl. sgd. und pfd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 6. Pieris brassicae L., einzeln, sgd. D. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Anthrena labialis K. ♀, sgd.; 8. Eucera difficilis (Duf.) Pér. ♂, sgd., zahlreich; Verhoeff auf Norderney: A. Diptera: a) *Bibionidae*: 1. Dilophus vulgaris Mg. 1 ♀, 1 ♂. b) *Empidae*: 2. Hilara quadrivittata Mg. 1 ♂. c) *Muscidae*: 3. Calliphora erythrocephala Mg., sgd.; 4. Cynomyia mortuorum L. 2 ♂; 5. Cyrtoneura hortorum Fall 1 ♂; 6. Hylemyia variata Fall. 1 ♂; 7. Lucila caesar L. ♀ ♂; 8. Limnophora protuberans Zett. ♀ ♂; 9. Micropeza sp.; 10. Myospila meditabunda F. d) *Syrphidae*: 11. Helophilus pendulus L.; 12. H. trivittatus F. 1 ♀; 13. Rhingia rostrata L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 14. Bombus lapidarius L. ♀, sgd.; 15. B. terrester L. ♀ ☿, sgd.; 16. Colletes cunicularius L. ♀, sgd. und psd.; 17. Psithyrus vestalis Fourcr. ♀. C. Lepidoptera: *Pieridae*: 18. Pieris brassicae L., sgd.; 19. P. napi L., sgd.; Alfken auf Juist: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus hortorum L. ♂; 2. B. ruderatus F. ♂.

Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen die Apiden Cilissa tricincta K., Anthrena tibialis K., A. chrysosceles K., Halictus cylindricus Fabr. ♂, Nomada fabriciana L. und bei Flensburg Anthrena labialis K. als Besucher.

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Diptera: a) *Bibionidae*: 1. Bibio marci L., n. slt. b) *Empidae*: 2. Eucera ciliata L., hfg.; 3. E. opaca F., zahllos, sgd. c) *Syrphidae*: 4. E. arbustorum L., hfg., sgd.; 5. E. intricarius L., hfg., sgd.; 6. E. pertinax Scop., hfg., sgd.; 7. E. sepulcralis L., n. slt., sgd.; 8. E. tenax L., s. hfg., sgd.; 9. Helophilus pendulus L., s. hfg., sgd.; 10. Leucozona lucorum L., slt., sgd.; 11. Sericomyia borealis Fall., hfg., sgd.; 12. Spilomyia vespiformis L., s. slt.; 13. Syrphus tricinctus Fall., sgd.; 14. S. venustus Mg., s. hfg., sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 15. Anthrena albicans Müll., s. hfg., ♀ sgd. und psd., ♂ sgd. Der häufigste Befruchter; man sieht ihn mit wahrer Wollust, auf der Seite liegend, in den Körbchen wühlen; 16. A. albicrus K. ♀ ♂, n. slt.; 17. A. apicata Sm. ♀ ♂, slt., hauptsächlich ein Weidenbesucher; 18. A. argentata Sm. ♀, slt.; 19. A. carbonaria L. ♀ ♂, slt.; 20. A. chrysosceles K. ♀ ♂, slt.; 21. A. cineraria L. ♀, hfg. sgd. und psd., ♂ s. hfg., sgd.; 22. A. cingulata F. ♀ ♂, s. slt.; 23. A. convexiuscula K. ♀ ♂, slt.; 24. A. dorsata K. ♂, einmal; 25. A. extricata Sm. ♀, n. slt., sgd. und psd., ♂ s. hfg., sgd.; 26. A. flavipes Pz. ♀, zahllos, sgd. und psd., ♂ desgl., sgd.; 27. A. fucata Sm. ♀, s. slt.; 28. A. fulvaga Chr. ♂; 29. A. gwynana K. ♀, n. slt., sgd. und psd., ♂ n. slt., sgd.; 30. A. helvola L. ♀ ♂, s. slt.; 31. A. humilis Imh. ♀ ♂, meistens stylopisierte Exemplare; 32. A. labialis K. ♀ ♂, slt.; 33. A. labiata Schck. ♀, s. slt., sgd. und psd.; 34. A. morawitzi Ths. ♀ ♂, n. slt.; 35. A. nigroaenea K. ♀, s. hfg., sgd. und psd., ♂ s. hfg., sgd.; 36. A. nitida Fourcr. ♀, s. hfg., sgd. und psd., ♂ s. hfg., sgd.; 37. A. ovina Klg. ♀, n. hfg., sgd. und psd., ♂ slt., sgd.; 38. A. parvula K. ♀, s. hfg., sgd. und psd., ♂ n. hfg., sgd.; 39. A. praecox Scop. ♀, n. hfg., sgd. und psd., eigentlich Besucher der Weiden, ♂ slt.; 40. A. propinqua Schck. (Hö.); 41. A. proxima K. ♀ ♂, slt.; 42. A. rufitarsis Zett. ♀, mehrfach, sgd. und psd., ♂ s. slt.; 43. A. thoracica F. ♀, slt., sgd. und psd., ♂ slt., sgd.; 44. A. tibialis K., slt., ♀ sgd. und psd., ♂ sgd.; 45. A. trimmerana K., slt., ♀ sgd. und psd., ♂ sgd.; 46. A. varians K. ♀ ♂, slt.; 47. Bombus agrorum F. ♀, n. slt., sgd. und psd.; 48. B. arenicola Ths. ♀, slt.;

49. B. derhamellus K. ♀, hfg., sgd. und psd.; 50. B. distinguendus Mor. ♀, n. slt., sgd. und psd.; 51. B hortorum L. ♀, slt., ♂ slt., sgd. an den im Herbste blühenden Exemplaren von Taraxacum offic.; 52. B. jonellus K. ♀, slt., sgd. und psd., typischer Weidensucher; 53. B. lapidarius L. ♀, s. hfg., sgd. und psd.; 54. B. lucorum L. ♀, dsgl.; 55. B. muscorum F. ♀ ☿, n. slt., sgd. und psd.; 56. B. pratorum L. ♀, sgd.; 57. B. ruderatus F. ♀, slt., sgd. und psd.; 58. B. silvarum L. ♀, n. slt., sgd. und psd.; 59. B. terrester L., s. hfg., sgd. und psd.; 60. Colletes cunicularius L. ♀, slt., psd.; 61. Eriades florisomnis L. ♀ ♂; 62. Eucera difficilis (Duf.) Pér. ♂; 63. Halictus calceatus Scop. und v. elegans Lep. ♀, slt., sgd. und psd.; 64. H. flavipes F. ♀, hfg., sgd. und psd.; 65. H. levis K. ♀, n. slt., sgd. und psd.; 66. H. malachurus K., s. slt.; 67. H. morio F. ♀, n. slt., sgd. und psd.; 68. H. nitidiusculus K. ♀, s. hfg., sgd. und psd.; 69. H. punctatissimus Schck. ♀, hfg., sgd. und psd.; 70. H. punctulatus K. ♀, s. hfg., sgd. und psd.; 71. H. quadrinotatus K. ♀, s. slt.; 71a. H. quadrinotatulus Schck., einmal; 72. H. rubicundus Chr. ♀, s. hfg., sgd. und psd. Die Frühlingsweibchen besuchen fast ausschliesslich diese Pflanze; 72a. H. sexnotatulus Nyl. ♀, slt., sgd. und psd.; 73. H. zonulus Smith. ♀, slt., sgd. und psd.; 74. Melecta armata Pz. ♀, slt., sgd.; 75. Nomada alternata K. ♀ ♂, hfg., sgd.; 76. N. bifida Ths. ♀ ♂, s. hfg., sgd.; 77. N. borealis Zett. ♀ ♂, n. slt., sgd.; 78. N. fabriciana L. ♀ ♂, s. slt.; 79. N. flavoguttata K. ♀ ♂, n. slt., sgd.; 80. N. fucata Pz. ♀ ♂, n. slt., sgd.; 81. N. lathburiana K. ♀ ♂, slt., sgd.; 82. N. lineola Pz. ♀ ♂, slt., sgd.; 83. N. ruficornis L. ♀ ♂, slt., sgd.; 84. N. succincta L. ♀ ♂, hfg., sgd.; 85. N. xanthosticta K. ♀ ♂, slt., sgd.; 86. Osmia caerulescens L. ♀ ♂, slt.; 87. O. rufa L. ♀ ♂, slt.; 88. O. solskyi Mor., n. slt., sgd.; 89. Podalirius acervorum L. ♀, einmal; 90. Psithyrus barbutellus K. ♀, hfg., sgd.; 91. P. campestris Pz. ♀, hfg., sgd.; 92. P. quadricolor Lep. ♀, einmal; 93. P. rupestris F. ♀, n. slt., sgd.; 94. P. vestalis Fourcr. ♀, s. hfg., sgd. b) *Tenthredinidae*: 95. Dolerus pratensis Fall.; 96. Emphytus cinctus L.; 97. Pachyprotasis rapae L. c) *Vespidae*: 98. Odynerus callosus Ths.

Krieger sah bei Leipzig die Apiden: 1. Anthrena albicans Müll.; 2. A. flavipes Pz.; 3. A. gwynana K.; 4. A. nigroaenea K.; 5. Halictus calceatus Scop.; Schmiedeknecht in Thüringen die Apiden: 1. Anthrena extricata Smith; 2. A. flavipes Pz.; 3. A. humilis Imh.; 4. A. nitida Fourcr.; 5. A. parvula K.; 6. A. tibialis K.; 7. Bombus hypnorum L. ♀; 8. Psithyrus quadricolor Lep. ♀; Friese in Mecklenburg (M.), Baden (B.), im Elsass (E.), bei Fiume (F.), Triest (T.) und in Ungarn (U.) die Apiden: 1. Anthrena albicans Müll., (M.), n. slt.; 2. A. carbonaria L. (M.), n. slt.; 3. A. cineraria L. (M.), 1. Generat., n. slt., 2. Gen. 1 ♀ (U.), einz.; 4. A. extricata Smith (M.), n. slt.; 5. A. flavipes Pz. (M.), hfg. (B., E.); 6. A. fucata Pz. (E.), n. slt.; 7. A. gwynana K. (M.), hfg.; 8. A. humilis Imh. (T., U.), hfg.; 9. A. taraxaci Gir. (T., U.), hfg.; 10. A. tibialis K. (M.), hfg; 11. A. thoracica F. (E.), 1 ♀; 12. Halictus rubicundus Chr. (M.), hfg.; 13. H. xanthopus K. (M.), einz.; 14. Nomada lathburiana K. (M.), einz.; 15. N. succincta Pz. (M.), hfg.; 16. N. trispinosa Schmiedekn. (U.), hfg.; 17. N. zonata Pz. (F., U.); 18. Osmia rufohirta Lep. ♀, psd. (U.), hfg.; ferner in Thüringen die Apiden: 1. Anthrena cineraria L.; 2. Halictus rufocinctus (Sich.) Nyl.; 3. H. xanthopus K.

Schletter verzeichnet als Besucher für Tirol (T.) und beobachtete bei Pola (P.) die Apiden: 1. Anthrena congruens Schmiedekn. (T.); 2. A. convexiuscula K. (P.); 3. Bombus hortorum L. (T.); 4. Dasypoda hirtipes Pz. (T.); 5. Halictus calceatus Scop. (P.); 6. H. malachurus K. (P.); 7. H. morio F. (P.); 8. H. vulpinus Nyl. (T.). Herm. Müller beobachtete in den Alpen Käfer (9), Fliegen (26), Hymenopteren (30), Falter (35).

Redtenbacher giebt für Österreich als Besucher an: Coleoptera: a) *Buprestidae*: 1. Anthaxia nitidula L. b) *Telephoridae*: 2. Malachius gracilis Mill.

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 40):

A. Coleoptera: a) *Buprestidae*: 1. Anthaxia nitidula L. b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes sp. B. Diptera: a) *Stratiomydae*: 4. Cheilosia praecox Zett.; 5. Helophilus pendulus L. C. Hymenoptera: *Apidae*; 6. Anthrena albicans Müll. ♀, psd.; 7. A.

albicrus K. ♀, psd.; 8. A. cineraria L. ♀, psd.; 9. A. combinata Chr. ♀, psd.; 10. A. nigroaenea K. ♀, psd.; 11. A. pilipes F. ♀; 12. A. ventralis Imh. ♀, psd.; 13. Chelostoma maxillosum L. ♂, sgd.; 14. Dasypoda hirtipes F. ♀, psd.; 15. Halictus cylindricus F. ♀, sgd.; 16. H. levis K. ♀, psd.; 17. H. maculatus Sm. ♀, psd.; 18. H. minutus K. ♀, psd.; 19. H. punctulatus K. ♀, psd.; 20. H. quadristrigatus Latr. ♀ ♂, sgd., ♀ auch psd.; 21. H. sexcinctus F. ♂, sgd.; 22. Nomada fucata Pz. ♂, sgd.; 23. Sphecodes gibbus L., sgd.; 24. Trypetes truncorum L. ♀, psd.; in Hessen (Beiträge S. 51): Anthrena chrysosceles K. ♀, psd.; in der Schweiz (Beiträge S. 59): A. Coleoptera: *Chrysomelidae*: 1. Cryptocephalus hypochoeridis L. B. Diptera: *Syrphidae*: 2 Cheilosia canicularis Pz.; 3. C. plumulifera Lw. (?); 4. Eristalis nemorum L.; 5. Merodon cinereus F.; 6. Syrphus lineola Zett.; 7. S. vittiger Zett. (?); 8. Xylota triangularis Zett. C. Hymenoptera: *Tenthredinidae*: 9. Tarpa spissicornis Klg.; Schenck in Nassau die Apiden: 1. Anthrena chrysosceles K.; 2. A. extricata Sm.; 3. A. flavipes Pz.; 4. A. fulvago Chr.; 5. A. nitida Fourcr.; 6. A. proxima K. ♂; 7. A. tibialisK.; 8. A. trimmerana K.; 9. Halictus flavipes F.; 10. H. levigatus K.; 11. H. rubicundus Chr. ♀; 12. H. rufocinctus (Sich.) Nyl.; 13. H. tetrazonius Klg. ♀; Schiner in Österreich die Bohrfliege Tephritis conjuncta Löw.; Mac Leod in den Pyrenäen 9 Hymenopteren, 4 Falter, 1 Käfer, 10 Fliegen (B. Jaarb. III. S. 366, 367).

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 12 Apiden als Besucher: 1. Anthrena albicans Müll. ♀; 2. A. albicrus K. ♀; 3. A. fasciata Wesm. ♂; 4. A. nigroaenea K. ♀; 5. Apis mellifica L. ☿; 6. Chelostoma florisomne L. ♀; 7. Halictus cylindricus F. ♀; 8. H. leucozonius Schrk. ♀; 9 H. rubicundus Chr. ♀; 10. H. seladonius Fab. ♀; 11. H. villosulus K. ♀; 12. Psithyrus vestalis Fourcr. ♀; Mac Leod in Flandern Apis, 4 Hummeln, 19 kurzrüsselige Bienen, 1 Holzwespe, 3 Syrphiden, 2 Empiden, 8 Musciden, 2 Falter, 2 Käfer (B. Jaarb. V. S. 432, 433).

Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) beobachtete im arktischen Norwegen Bombus alpinus L. ☿, B. hypnorum L. ☿, B. lapponicus L. ☿ ♂, B. pratorum L. ☿ ♂, B. scrimshiranus K. ☿ ♂, B. terrester L. ☿ ♂, Psithyrus quadricolor Lep. ♂, P. vestalis Fourc. ♂ als Besucher; Warming in Grönland den Falter Colias boothi H.-Schl. = C. hecla Lef.); Lindman auf dem Dovrefjeld zahlreiche Fliegen, mehrere Falter, 1 Hummel.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 104) wurden 4 kurzrüsselige Bienen, 1 Empide und 3 Musciden als Besucher beobachtet.

Smith beobachtete in England die Apiden: 1. Anthrena albicans Müll.; 2. A. angustior K.; 3. A. nitida Fourcr.; 4. A. nigroaenea K.; Saunders in England die Apiden: 1. Anthrena extricata Sm.; 2. A. humilis Imh.; 3. A. labialis K.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire:

A. Coleoptera: a) *Curculionidae*: 1. Apion sp. b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes picipes Sturm, sgd. und pfd. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 3. Dilophus albipennis Mg., pfd. b) *Muscidae*: 4. Calliphora erythrocephala Mg.; 5. Helomyza sp., sgd.; 6. Lucilia cornicina F., sgd.; 7. Scatophaga stercoraria L., sgd. und pfd.; 8. Sepsis nigripes Mg. sgd.; 9. Stomoxys sp., pfd. c) *Syrphidae*: 10. Eristalis arbustorum L., sgd.; 11. E. pertinax Scop., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 12. Anthrena clarkella K.; 13. A. gwynana K., sgd.; 14. Apis mellifica L., sgd., selten; 15. Bombus agrorum F., sgd.; 16. B. terrester L., sgd.; 17. Nomada borealis Zett., sgd., einmal. b) *Ichneumonidae*: 18. Ichneumon sp., sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 19. Pieris rapae L., sgd.; 20. Vanessa urticae L., sgd. E. Thysanoptera: 21. Thrips sp.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) endlich geben für Westfalen und Nassau folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Buprestidae*: 1. Anthaxia nitidula L. (1). b) *Chrysomelidae*: 2. Gastrophysa polygoni L., in Paarung auf den Blüten (1). c) *Coccinellidae*: 3. Coccinella septempunctata L., vergeblich zu saugen versuchend (1). d) *Elateridae*: 4. Corymbites haematodes F., mit dem Kopfe tief in die Blüten gesenkt (1); 5. Limonius cylindricus

Payk., w. v. (1). e) *Nitidulidae*: 6. Meligethes, in grösster Menge in den Blüten (1). f) *Telephoridae*: 7. Malachius bipustulatus L., pfd. (1); 8. M. elegans Oliv. ♂, pfd. (1). B. Diptera: a) *Empidae*: 9. Empis livida L., häufig, sgd. (1); 10. E. opaca F., sgd. (1); 11. E. punctata F. in Menge, sgd. (1). b) *Muscidae*: 12. Cyrtoneura hortorum Fall. ♀, sgd. und pfd. (1); 13. Onesia floralis R.-D., zahlreich (1); 14. Pollenia vespillo F., pfd. (1); 15. Sarcophaga carnaria L., pfd. (1); 16. Scatophaga merdaria F., sgd. und pfd., häufig (1); 17. S. stercoraria L., w. v. (1). c) *Syrphidae*: 18. Ascia lanceolata Mg., sgd. (1); 19. A. podagrica F., häufig, pfd. (1); 20. Cheilosia chloris Mg., pfd. (1); 21. Ch. vernalis Fall., pfd. (1); 22. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd., häufig (1); 23. E. intricarius L., w. v. (1); 24. E. nemorum L., w. v. (1); 25. E. pertinax Scop., w. v. (1); 26. E. sepulcralis L., w. v. (1); 27. E. tenax L., w. v. (1); 28. Melithreptus menthastri L. pfd. (1); 29. M. taeniatus Mg., pfd. (1); 30. Rhingia rostrata L. (1); 31. Syrphus nitidicollis Mg., pfd. (1); 32. S. pyrastri L., pfd. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 33. Anthrena albicans Müll. ♀, sgd. und pfd., ♂ (1); 34. A. albicrus K., w. v. (1); 35. A. argentata Sm. ♂, sgd., häufig (1); 36. A. atriceps K. ♀, sgd. und psd., ♂ sgd. (1); 37. A. cineraria L., w. v. (1); 38. A. cingulata K. ♂, sgd. (1); 39. A. connectens K. ♀, sgd. und psd. (1); 40. A. convexiuscula K. ♀, w. v. (1); 41. A. dorsata K. ♀, sgd. und psd., ♂ sgd. (1); 42. A. fasciata Wesm., w. v. (1); 43. A. flavipes Pz. (= 46) ♀, sgd. und psd. (1); 44. A. fulva Schrk. ♀, w. v. (1); 45. A. fulvescens Sm. ♀, w. v. (1); 46. A. fulvicrus K. ♀ w. v. ♂ sgd., sehr häufig (1); 47. A. gwynana K., w. v. (1); 48. A. helvola L., w. v. (1); 49. A. mixta Schenck ♀, sgd. und psd. (Var. der vor.) (1); 50. A. nigroaenea K. ♀, sgd. und psd. (1); 51. A. nitida Fourc. ♀. w. v., ♂ sgd. (1); 52. A. parvula K., w. v., häufig (1); 53. A. pratensis Nyl., ♀ sgd. und psd. (1); 54. A. smithella K. ♀, w. v., ♂ sgd. (1); 55. A. trimmerana K. ♀, w. v. (1); 56. A. varians K. ♀, w. v., nicht selten (1); 57. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd., sehr zahlreich (1); 58. Bombus agrorum F. ♀, sgd. (1); 59. B. confusus Schenck ♀, sgd. (1); 60. B. lapidarius L. ♀, sgd. (1); 61. B. silvarum L., ♀, sgd. (1); 62. B. terrester L. ♀, sgd. (1); 63. Halictus albipes F. ♀, häufig, sgd. und psd. (1); 64. H. cylindricus F. ♀, w. v. (1); 65. H. flavipes F. ♀, sgd. und psd. (1); 66. H. leucopus K. ♀, sgd. und psd. (1); 67. H. leucozonius Schrk. ♀, w. v., häufig (2); 68. H. longulus Sm. ♀, sgd. und psd. (1); 69. H. lucidulus Schenck ♀, w. v. (1); 70. H. maculatus Sm. ♀, w. v. (1); 71. H. malachurus K. ♀, sgd. (1); 72. H. minutissimus K. ♀, sgd. und psd. (1); 73. H. morio F. ♀, w. v. (1); 74. H. nitidiusculus K. ♀, w. v., häufig (1); 75. H. nitidus Schenck ♀, sgd. und psd. (1); 76. H. rubicundus Chr. ♀, w. v. (1); 77. H. sexnotatus K. ♀, w. v., häufig (1); 78. H. sexsignatus Schenck ♀, w. v. (1); 79. H. smeathmanellus K. ♀, sgd. und psd., einzeln (2); 80. H. villosulus K. ♀, sgd. und psd. (1); 81. H. zonulus Sm. ♀, w. v. (1); 82. Megachile centuncularis L. ♂, sgd. (2); 83. Nomada alternata K. ♀, sgd. (1); 84. N. flavoguttata K. ♂, sgd. (1); 85. N. lathburiana K. ♀, sgd. (1); 86. N. lineola Pz. ♀, sgd. (1); 87. N. ruficornis L. ♀ ♂, sehr zahlreich, sgd. (1); 88. N. ruficornis L. var. signata Jur. ♀ ♂, sgd. (1); 89. N. succincta Pz. ♀ ♂, sgd. (1); 90. N. varia Pz. ♀ ♂, häufig, sgd. (1); 91. Osmia aenea L. ♂, sgd. (2); 92. O. aurulenta Pz. ♀, sgd. (1, Thür.); 93. O. fusca Chr. ♀, psd. (1); 94. O. rufa L. ♂, sgd. (1); 95. Psithyrus barbutellus K. ♀, sgd. (1); 96. B. vestalis Fourc. ♀, sgd. (1); 97. Sphecodes gibbus L. ♀, sgd. und psd. (1); 98. Stelis aterrima Pz. ♂, sgd. (2); 99. S. minuta Lep. ♂, sgd. (2). b) *Formicidae*: 100. Formica congerens Nyl. ☿, häufig, sgd. (1); 101. Lasius niger L. ☿, häufig (1). c) *Sphegidae*: 102. Oxybelus uniglumis L., sich tief in die Blüten wühlend (1). d) *Tenthredinidae*: 103. Cephus pallidipes Klg. (2); 104. C., kleine Art, zahlreich (1). e) *Vespidae*: 105. Odynerus parietum L. ♂ (1). D. Hemiptera: 106. Pyrrhocoris apterus L., sgd., häufig (1). E. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 107. Parage megaera L., sgd. (1); 108. Pieris brassicae L., sgd. (1); 109. P. napi L., sgd. (1); 110. Rhodocera rhamni L., sgd. (1); 111. Syrichthus alveolus Hb., sgd. (1); 112. Vanessa io L., sgd., häufig (1); 113. V. urticae L., häufig, sgd. (1). F. Thysanoptera: 114. Thrips, häufig (1).

1619. T. salinum Poll.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L.; 2. Syrphus ribesii A. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Halictus zonulus Sm. ♂, sgd.

1620. T. phymatocarpum Vahl. Nach Ekstam beträgt auf Nowaja Semlja der Körbchendurchmesser 35 mm. Die weissen und hellvioletten Blüten sind schwach duftend. Durch spiralige Drehung der Griffeläste ist Autogamie oder Geitonogamie möglich. Als Besucher wurden dort eine kleine Spinne und eine mittelgrosse Fliege beobachtet.

372. Chondrilla Tourn.

Gelb. Narbenäste sich halbkreisförmig zurückrollend. — Nach Kerner findet Geitonogamie in derselben Weise wie bei Taraxacum statt.

1621. Ch. juncea L. Nach Kirchner (Beitr. S. 72) enthält ein Blütenköpfchen nur 7—12, meist 11 goldgelbe Blüten, welche sich so ausbreiten, dass der Durchmesser des Köpfchens 17 mm beträgt. Alle Blüten desselben sind gleichzeitig entwickelt. Die Antherenröhre ragt aus der Kronröhre 3—4 mm weit hervor und wird später noch um 3 mm durch den Griffel überragt. Dieser rollt seine beiden Narbenäste nur halbkreisförmig zurück, so dass spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Dagegen kommt, nach Kerner, spontane Fremdbestäubung dadurch zu Stande, dass die Griffeläste der äusseren Blüten sich soweit zurückspreizen, dass sie mit dem Pollen der inneren in Berührung kommen. Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) öffnen sich die Blüten bei Neu-Ruppin gegen 10 Uhr vormittags und schliessen sich zwischen 2—3 Uhr nachmittags. Pollen goldgelb, kugelig, dicht stachelwarzig, ungleich gross, bis 50 μ diam.

Schletterer giebt für Tirol die häufigste Hosenbiene Dasypoda plumipes Pz. als Besucher an und beobachtete bei Pola die Grabwespe Notogonia pompiliformis Kohl.

373. Prenanthes L.

Purpurrot. Griffel an der ganzen Aussenseite bis weit unter der Spaltung mit spitzen, schräg aufwärts gerichteten Fegehaaren besetzt, innen mit Narbenpapillen; Griffeläste sich stark zurückrollend. Dabei findet, nach Kerner, Geitonogamie statt, indem sich beim Verblühen die Griffeläste benachbarter Blüten verschlingen, mithin die Narben mit dem Pollen benachbarter Blüten belegt werden müssen, falls noch solcher vorhanden ist.

1622. P. purpurea L. Nach Herm. Müller (Weit. Beob. III. S. 95, 96) besteht das ganze Blütenkörbchen nur aus 4—6 Blüten. Die Hülle des Köpfchens ist 12—14 mm lang und nur 2 mm breit; die daraus hervorragenden purpurroten Blüten haben eine Zunge von 10 mm Länge und 3—4 mm Breite, wodurch die Augenfälligkeit eine ziemlich grosse ist. Aus der 5—6 mm langen und kaum $^3/_4$ mm breiten Antherenröhre ragt der Griffel später 7 mm weit hervor. Zuletzt

breiten sich seine beiden 3 mm langen Äste aus und rollen sich bis zu 1 1/2 und 2 Umläufen zurück, so dass bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung stattfindet.

Als Besucher sah H. Müller in der bayerischen Oberpfalz 1 Käfer (Agrilus coeruleus Rossi), 1 Muscide (Sarcophaga carnaria L., pfd.) und 2 Bienen (Apis, sgd. und psd., zahlreich; Anthrena denticulata K. ♀).

Hoffer beobachtete in Steiermark den Bombus hypnorum L. ♂; Dalla Torre und Schletterer in Tirol Bombus confusus Schck. und B. mastrucatus Gerst. ♀; Mac Leod in den Pyrenäen eine Muscide (B. Jaarb. III. S. 368); Loew im botanischen Garten zu Berlin Apis, sgd.

374. Lactuca Tourn.

Gelb, selten lila. Griffelbau wie bei voriger Gattung. Beim Verblühen findet, nach Kerner, Geitonogamie statt. Der Milchsaft vieler Arten ist, nach Kerner, ein Schutzmittel gegen pflanzenverwüstende Tiere.

1623. L. Scariola L. Der Durchmesser der ausgebreiteten zwanzigblütigen, gelben Köpfchen beträgt, nach Kirchner (Beitr. S. 72), etwa 20 mm. Schon ehe das Köpfchen sich ganz ausgebreitet hat, wächst der pollenbedeckte Griffel zur Antherenröhre hinaus, worauf sich die Narbenschenkel bald auseinanderlegen und sich so strecken, dass letztere etwa 1 1/2 mm über der Antherenröhre und 5 mm über dem Eingange zur Kronröhre stehen. Gegen Ende der Blütezeit rollen sich die Griffeläste in 1 1/2 Windungen nach unten zurück, so dass spontane Selbstbestäubung eintreten muss, wenn in den Fegehaaren noch Pollen haftet. Nach Kerner öffnen sich die Köpfchen in Innsbruck um 8—9 Uhr vormittags und schliessen sich um 3—4 Uhr nachmittags.

Als Besucherin sah Kirchner eine kleine Apide.

1624. L. sativa L. Die Blüteneinrichtung ist, nach Kirchner (Beitr. S. 73), derjenigen von L. Scariola sehr ähnlich. Jedes Köpfchen enthält 10—16 gleichzeitig entwickelte, gelbe Einzelblüten, deren 11 mm lange Zungen sich schräg nach aussen legen, so dass der Durchmesser des ausgebreiteten Köpfchens etwa 15 mm beträgt. Aus der 4 1/2 mm langen Kronröhre ragt die Antherenröhre 4 mm weit hervor. Etwa 2 mm über derselben breitet der Griffel seine Äste aus; diese rollen sich schliesslich bis zu einer ganzen Umdrehung zurück, so dass durch Berührung der Narbenpapillen mit den in den Fegehaaren haftenden Pollenkörnern spontane Selbstbestäubung erfolgen muss.

Nach Linné öffnen sich die Köpfchen in Upsala um 7 Uhr morgens und schliessen sich um 10 Uhr vormittags; die entsprechenden Zeiten sind, nach Kerner, für Innsbruck 8—9 Uhr vormittags und 1—2 Uhr nachmittags.

Als Besucher sah Kirchner verschiedene Fliegenarten.

1625. L. muralis Lessing (Prenanthes muralis L.). Jedes Köpfchen enthält, nach Kirchner (Beitr. S. 73), nur 5, selbst auch nur 4 hochgelbe Blüten, welche ihre Zungen wagerecht ausbreiten oder auch etwas nach unten zurückbiegen, so dass der Durchmesser des Köpfchens 13—14 mm beträgt. Auch bei dieser Art entwickeln sich die Blüten eines Köpfchens gleichzeitig.

Schon bevor das Köpfchen sich ganz ausgebreitet hat, ragen die Griffel bereits aus der Antherenröhre hervor. Alsdann wachsen sie in schräger Richtung soweit aus derselben hervor, dass ihre Spitze etwa 5 mm über der Köpfchenfläche steht. Die anfangs bogig auseinandergelegten beiden Narbenschenkel rollen sich später nach unten, jedoch nicht soweit, dass sie mit dem in den Fegezacken noch haftenden Pollen in Berührung kommen.

Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) beobachtete jedoch die Einrollung der Griffeläste bis zur Berührung der Narben mit dem Pollen, so dass Autogamie eintreten muss. Geitonogamie ist dagegen nur in geschlossenen Köpfchen möglich. — Pollen gelb, polyedrisch, auf den Kanten stachelwarzig, von 40—43 μ diam.

Bei Neu-Ruppin öffnen sich die Köpfchen morgens zwischen 6—7 Uhr und schliessen sich nachmittags zwischen 4—5 Uhr. Nach Kerner öffnen sie sich bei Innsbruck um 7—8 Uhr vormittags und schliessen sich um 2—3 Uhr nachmittags.

Als Besucher beobachtete Kirchner bei Stuttgart 2 Fliegenarten, 1 kleine Biene, Meligethes; Herm. Müller (Weit. Beob. III. S. 96) im Fichtelgebirge 1 Muscide (Echinomyia grossa L., pfd.) und 1 Biene (Halictus albipes F., sgd.); Mac Leod in den Pyrenäen 1 Panurgus in den Blütenköpfchen (B. Jaarb. III. S. 367.)

1626. L. perennis L. [H. M., Alpenblumen S. 463, 464]. — Jedes Blütenköpfchen besteht aus etwa 16 Blüten, welche in der Mittagssonne ihre 16—18 mm langen Zungen ausbreiten, so dass ein violetter Stern von etwa 40 mm Durchmesser entsteht. Die Griffeläste rollen sich schliesslich oft so weit zurück, dass ihre papillöse Innenfläche mit der häufig noch pollenbedeckten Aussenseite in Berührung kommt. Wie bei den vorigen Arten sind die Blüten eines Köpfchens gleichzeitig zuerst männlich, dann weiblich, so dass bei Insektenbesuch Kreuzung getrennter Köpfchen erfolgen muss. Nach Kerner öffnen sich die Köpfchen bei Innsbruck um 6—7 Uhr morgens und schliessen sich um 5—6 Uhr nachmittags.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen 1 Fliege, 1 Käfer.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: *Telephoridae*: 1. Dasytes flavipes F. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Syrphus luniger Mg. C. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd. — Daselbst beobachtete Loew an

1627. L. viminea Presl.:

A. Coleoptera: *Buprestidae*: 1. Anthaxia quadripunctata L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Megachile centuncularis L. ♂, sgd.; 3. Prosopis armillata Nyl. ♀, sgd.; 4. Stelis aterrima Pz. ♀, sgd.

375. Mulgedium Cassini.

Blüten blau. Griffel auf der Aussenseite mit sehr spitzen, dornförmigen Fegehaaren besetzt, und zwar auf dem Stamm weitläufig, auf den Ästen dichter; Innenseite der Äste mit Narbenpapillen. — Nach Kerner spreizen die Griffeläste beim Verblühen so weit, dass sie mit den noch pollenbedeckten Aussenseiten

der Griffeläste benachbarter Blüten in Berührung kommen, mithin Geitonogamie herbeigeführt wird.

1628. M. alpinum Cassini. (Sonchus alpinus L.) [H. M., Alpenblumen S. 459, 460.] — Etwa 20 Blüten bilden ein Köpfchen von nur 4 mm Durchmesser im geschlossenen Zustande, von 20—30 mm im Sonnenscheine. Die beiden 2 mm langen Äste des Griffels spreizen sich im zweiten Stadium auseinander, doch rollen sie sich nie so weit zurück, dass spontane Selbstbestäubung erfolgen könnte.

Als Besucher sah H. Müller in den Vogesen Apis, 1 Hummel, 1 Falter, 1 Käfer; Lindman auf dem Dovrefjeld eine Hummel.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus lapidarius L. ♀ ☿, sgd.; 2. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd.; 3. Halictus sexcinctus F. ♀, sgd.; 4. Osmia fulviventris Pz. ♂ ♀, sgd.; 5. O. rufa L. ♀, psd.; 6. Stelis phaeoptera K. ♂, sgd. — Daselbst beobachtete Loew an

1629. M. macrophyllum DC.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Melanostoma mellina L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd.;

1630. M. prenanthoides DC.:

Diptera: *Syrphidae*: 1. Didea intermedia Lw., sgd.; 2. Syrphus balteatus Deg., den Griffel ableckend.

1631. M. Plumieri DC. (Sonchus Pl. L.). Nach Kerner öffnen sich die Blütenköpfchen bei Innsbruck um 6—7 Uhr morgens und schliessen sich um 8—9 Uhr abends.

376. Sonchus Tourn.

Blüten gelb. Griffel aussen mit schräg aufwärts gerichteten Fegehaaren, innen mit Papillen.

1632. S. oleraceus L. [Kirchner, Flora S. 745; H. M., Befr. S. 408; Knuth, Nordfr. Ins. S. 98, 162.] — Die sich zu einem Durchmesser von etwa 20 mm ausbreitenden Köpfchen enthalten, nach Kirchner, ungefähr 120 hellgelbe Blüten, von denen die randständigen aussen rötlich-grau angelaufen sind. Die Kronröhre ist 10 mm, die Zunge 6 mm lang; die Antherenröhre ist orangegelb, der Griffel nebst den beiden kaum 1 mm langen Ästen aussen mit schwärzlichen Fegehaaren. Die Griffeläste krümmen sich schliesslich halbkreisförmig auseinander. — Die Köpfchen öffnen sich nach Linné in Upsala um 5 Uhr morgens und schliessen sich um 11—12 Uhr mittags; die entsprechenden Zeiten sind nach Kerner für Innsbruck 6—7 Uhr morgens und 1—2 Uhr mittags.

Als Besucher sah ich in Schleswig-Holstein 1 Hummel, 2 Schwebfliegen, 1 Falter; Herm. Müller in Westfalen drei Schwebfliegen (Eristalis arbustorum L., Syrphus arcuatus Fall., S. balteatus Deg., alle 3 sgd. und pfd.) und 1 Falter (Pieris brassicae L., sgd.).

Schletterer beobachtete bei Pola die kleine Furchenbiene Halictus villosulus K.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 103) wurden 2 Schwebfliegen und 3 Musciden als Besucher beobachtet.

1633. S. arvensis L. Die Köpfchen enthalten, nach Kirchner (Flora S. 745), über 200 goldgelbe Blüten und breiten sich zu einem Durchmesser von 40—50 mm aus. Die Kronröhre ist 8—12 mm, die Zunge 8—14 mm lang. Die Griffeläste rollen sich zuletzt soweit zurück, dass sie 3 Umgänge machen; dabei erfolgt natürlich spontane Selbstbestäubung.

Bei trübem Wetter schliessen sich die randständigen Blüten zusammen. Das Öffnen der Köpfchen bei hellem Wetter geschieht nach Linné in Upsala um 6—7, bei Innsbruck nach Kerner um 7—8 Uhr morgens, das Schliessen um 10 Uhr vormittags bezw. um 12—1 Uhr mittags.

Als Besucher sah ich in Schleswig-Holstein (Nordfr. Ins. S. 162; Weit. Beob. S. 237):

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L.; 2. E. tenax L.; 3. Syrphus balteatus Deg.; 4. S. pyrastri L.; 5. S. ribesii L. Sämtl. sgd. und pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Apis mellifica L., sgd. und psd.; 7. Dasypoda plumipes Pz., psd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 8. Pieris napi L., sgd.; 9. P. rapae L., w. v.; ferner auf Helgoland (Bot. Jaarb. 1896. S. 40): Diptera: *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L., gemein; 2. Kleine Musciden.

Alfken beobachtete auf Juist: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Cynomyia mortuorum L. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis arbustorum L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 3. Bombus lapidarius L. ☿; 4. B. muscorum F. ♂; 5. B. terrester L.; 6. Dasypoda plumipes Pz. ♀, psd., hfg. b) *Sphegidae*: 7. Oxybelus mucronatus F., s. hfg.; 8. O. uniglumis L., selten. C. Lepidoptera: *Pieridae*: 9. Pieris brassicae L.; sowie bei Bremen: *Apidae*: 1. Bombus lapidarius L. ☿; 2. B. muscorum F. ♂; 3. B. terrester L. ☿; 4. Dasypoda plumipes Pz. ♀ ♂; H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden 1 Hummel; Mac Leod in Fandern 2 Schwebfliegen (B. Jaarb. V. S. 434).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 103) wurden mehrere Fliegen als Besucher beobachtet.

Herm. Müller giebt für Westfalen (Befr. S. 408) folgende Besucher an:

A. Coleoptera: a) *Curculionidae*: 1. Spermophagus cardui Stev., in grosser Zahl. b) *Telephoridae*: 2. Malachius sp., pfd. B. Diptera: a) *Conopidae*: 3. Sicus ferrugineus L., sgd. b) *Syrphidae*: 4. Cheilosia sp., pfd.; 5. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd., häufig; 6. E. tenax L., w. v. C. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd., sehr häufig; sie bestäubt sich über und über; 8. Bombus sp., sgd.; 9. Halictus flavipes F. ♀, psd.; 10. H. lugubris K. ♂, sgd.; 11. H. quadricinctus F. ♀, psd.; 12. H. rubicundus Chr. ♀, psd. und sgd.; 13. Megachile centuncularis L. ♀, psd. und sgd.; 14. Nomada varia Pz. ♀, sgd.; 15. Osmia spinulosa K ♀, psd. und sgd. (Thür.); 16. Panurgus banksianus K. ♀ ♂, nicht gerade sehr häufig; 17. P. calcaratus Scop. ♀ ♂, sgd. und psd., sehr häufig. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 18. Hesperia sp., sgd.

1634. S. asper Allioni.

Die gelben Blüten sah Buddeberg in Nassau (H. M., Weit. Beob. III. S. 96) von folgenden Insekten besucht:

A. Diptera: *Muscidae*: 1. Anthomyia sp., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Chelostoma campanularum L. ♂, sgd.; 3. Coelioxys rufescens Lep. ♂, sgd.; 4. Halictus morio F. ♂, sgd.; 5. H. smeathmanellus K. ♀, sgd.; 6. Prospis armillata Nyl. ♂, sgd.; 7. Stelis aterrima Pz. ♀, sgd.

Schletterer beobachtete bei Pola die Mauerbiene Osmia rufohirta Ltr.

Mac Leod beobachtete in Flandern 2 kurzrüsselige Bienen, 3 Schwebfliegen, 2 Musciden, 1 Falter. (B. Jaarb. V. S. 433).

Alfken beobachtete auf Juist: Dasypoda plumipes Pz. ♂; Verhoeff auf Norderney Bombus lapidarius L. ♂.

377. Crepis L.

Blüten gelb. Griffeläste auf der ganzen Aussenseite und am Rande ebenso der Griffelstamm, soweit er aus der Antherenröhre hervorragt, mit stachelig spitzen Fegehaaren weitläufig besetzt; Innenfläche der Griffeläste bis gegen den Rand mit Narbenpapillen. — Nach Kerner kommen die Griffeläste der äusseren Blüten durch Spreizung und Zurückrollung mit dem Pollen innerer Blüten in Berührung. Ausser dieser Geitonogamie findet auch spontane Selbstbestäubung durch Verlängerung der Zungen der Blumenkrone und die dadurch bewirkte Hebung des an ihnen haftenden Pollens bis zur Berührung mit dem Narbenpapillen statt.

1635. C. biennis L. Nach Kirchner (Flora S. 747) bilden die goldgelben Blüten ein Köpfchen, dessen obere Fläche im ausgebreiteten Zustande einen Durchmesser von 35—40 mm hat. Die Kronröhre ist fünf, die Zunge 12—16 mm lang. Die Griffeläste rollen sich zuletzt so zurück, dass sie 2 Umgänge machen, mithin bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung erfolgen muss. Als Besucher beobachtete H. Müller (Befr. S. 406; Weit. Beob. III. S. 93, 94):

A. Coleoptera: a) *Chrysomelidae*: 1. Cryptocephalus sericeus L., Antheren fressend (Thür.). b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes, in Menge. B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Gonia capitata Fall., sgd. (Thür.). b) *Syrphidae*: 4. Cheilosia chrysocoma Mg., pfd.; 5. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd., sehr häufig; 6. E. nemorum L., w. v.; 7. E. sepulcralis L., w. v.; 8. E. tenax L., w. v.; 9. Syritta pipiens L., w. v.; 10. Syrphus sp., pfd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 11. Anthrena denticulata K. ♀ ♂, psd. und sgd.; 12. A. dorsata K. ♀, psd.; 13. A. fulvago Chr. ♀, psd. (Thür.); 14. A. fulvescens Sm. ♀, psd. (Thür.); 15. A. parvula K. ♂, sgd.; 16. A. zonalis K. ♂, sgd. (Thür.); 17. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 18. Chelostoma campanularum K. ♀ ♂, sehr zahlreich, psd. und sgd.; 19. Dasypoda hirtipes F. ♂, häufig, noch Abends auf den Blüten sitzend; 20. Halictus albipes F. ♀, sgd. und psd.; 21. H. cylindricus F. ♀, w. v., ♂ sgd., häufig; 22. H. flavipes F. ♂, sgd.; 23. H. leucopus K. ♀, psd. (Nassau, Buddeberg); 24. H. leucozonius Schrk. ♀, sgd. und psd., ♂ sgd., häufig; 25. H. longulus Sm. ♀, w. v.; 26. H. lugubris K. ♂, sgd.; 27. H. maculatus Sm. ♀, sgd. und psd.; 28. H. nitidus Schenck ♀, w. v.; 29. H. quadricinctus F. ♂, sgd., häufig; 30. H. rubicundus Chr. ♂, sgd.; 31. H. sexcinctus F. ♀, sgd. (Thür.); 32. H. villosulus K. ♀, sgd. und psd, sehr zahlreich (Thür.); 33. H. zonulus Sm. ♀, psd. (Thür.); 34. Heriades truncorum L. ♀ ♂, sgd. und psd., sehr zahlreich; 35. Osmia spinulosa K. ♀ ♂, sgd. und psd., sehr zahlreich (Thür.); 36. Panurgus banksianus K. ♀ ♂, psd., sgd., sich in den Blüten wälzend, häufig; 37. P. calcaratus Scop. ♀ ♂, w. v.; 38. Dufourea vulgaris Schenck ♀ ♂, sehr zahlreich (Thür.); 39. Stelis breviuscula Nyl. ♂, sgd. (Thür.); 40. S. phaeoptera K., sgd. (Thür.). b) *Tenthredinidae*: 41. Tarpa cephalotes F., sgd., häufig (Thür.). D. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 42. Argynnis latonia L., sgd. (bayer. Oberpf.); 43. Epinephele janira L., sgd. (Thür.); 44. Lycaena sp., sgd. (Thür.); 45. Melitaea athalia Esp., sgd. (Thür.); 46. Thecla sp., sgd. (Thür.). b) *Sphingidae*: 47. Zygaena lonicerae Esp., sgd. (Thür.).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Dasypoda hirtipes F. ♂, in mehreren Exemplaren sgd.; 2. Osmia fulviventris Pz. ♀, psd.; Alfken bei Bremen: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L., hfg.; 2. E. nemorum L., hfg.; 3. E. pertinax Scop., hfg.; 4. E. sepulcralis L., hfg.; 5. Syrphus pyrastri L., hfg.; 6. Volucella bombylans L., var. bombylans Mg., hfg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Anthrena albicans Müll. ♀; 8. A. flavipes Pz. ♀; 9. A.

parvula K. ♀; 10. Bombus hortorum L. ☿; 11. B. lapidarius L. ☿; 12. Eriades truncorum L. ♀; 13. Eucera difficilis (Duf.) Pér. ♂; 14. Halictus leucozonius Schrk. ♀, hfg., psd.; 15. Osmia solskyi Mor. ♀, einzeln, psd.; 16. Panurgis banksianus K. ♀ ♂; 17. Psithyrus rupestris F. ♀, sgd.; Schmiedeknecht in Thüringen die Apiden: 1. Anthrena Hessae Pz.; 2. A. humilis Imh.; Schenck in Nassau die Apiden: 1. Anthrena fulvago Christ.; 2. Osmia caerulescens L. ♂.

1636. C. virens Villars.

Als Besucher beobachtete Alfken bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena denticulata K. ♀; 2. A. fucata Smith ♀; 3. Dasypoda plumipes Pz. ♀; 4. Eriades truucorum L. ♀; 5. Halictus leucozonius Schrk. ♀; 6. H. punctatissimus Schck. ♀; 7. H. punctulatus K. ♀; 8. Nomada flavoguttata K. ♀ ♂; 9. N. fuscicornis Nyl. ♀; 10. Osmia solskyi Mor. ♀; 11. Panurgus banksianus K. ♀ ♂; 12. P. calcaratus Scop. ♀ ♂; H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden 2 Hummeln, Bombus subterraneus L. ☿ und B. terrester L. ☿; Mac Leod in Flandern 1 Hummel, 6 kurzrüsselige Bienen (darunter 2 Panurgus), 8 Schwebfliegen, 4 Musciden, 6 Falter (B. Jaarb. V. S. 434); in den Pyrenäen 4 Hymenopteren (darunter 1 Panurgus), 1 Käfer, 6 Fliegen (A. a. O. III S. 368.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 104) wurden 3 kurzrüsselige Bienen, 1 Blattwespe, mehrere Fliegen und 1 Käfer als Besucher beobachtet.

Herm. Müller (1) (Befr. S. 407; Weit. Beob. III. S. 94) und Buddeberg (2) geben für Westfalen und Nassau folgende Besucher an:

A. Coleoptera: *Mordellidae*: 1. Mordella fasciata F. (1). B. Diptera: a) *Conopidae*: 2. Occemyia atra F., sgd. (1); 3. Sicus ferrugineus L., sgd. (1). b) *Syrphidae*: 4. Cheilosia chrysocoma Mg., pfd. (Borgstette); 5. Eristalis tenax L., pfd. (1); 6. Melithreptus scriptus L., pfd. (1); 7. M. taeniatus Mg., pfd. (1); 8. Syrphus arcuatus Fall., pfd. (1); 9. S. balteatus Deg., pfd. (1); 10. S. ribesii L., pfd. (1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 11. Anthrena denticulata K. ♀, psd. (1, Borgstette); 12. A. dorsata K. ♂, sgd. (1); 13. A. fulvago Chr. ♀, sgd. und psd. (2); 14. A. xanthura K. ♀, psd. (2); 15. Chelostoma campanularum L. ♀, sgd. (2); 16. Dasypoda hirtipes F. ♂, nicht selten, sgd. (1, 2); 17. Dufourea vulgaris Schenck ♀ ♂, psd. und sgd. (1, bayer. Oberpfalz); 18. Halictus cylindricus F. ♀, psd. (1); 19. H. lucidus Schenck ♀, sgd. (2); 20. H. minutus K. ♀, psd. (1); 21. H. morio F. ♂ (2); 22. H. smeathmanellus K. ♀, sgd. und psd. (2); 23. H. villosulus K. ♀, psd. (1); 24. H. zonulus Sm. ♀, psd. (2); 25. Panurgus banksianus K. ♀ ♂, selten (1); 26. P. calcaratus Scop. ♂ ♀, sgd. und psd., sich in den Blüten wälzend, häufig (1, 2); 27. Prosopis propinqua Nyl. ♀, sgd. (2); 28. Stelis aterrima Pz. ♀, sgd. (2). D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 29. Pieris rapae L., sgd. (1, bayer. Oberpfalz).

1637. C. tectorum L. Die Blüteneinrichtung beschreibt Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 37) in folgender Weise:

Die langen Narbenäste sind aussen rings mit aufrecht abstehenden Fegestacheln versehen, durch welche die polyedrischen, mit Öltröpfchen bedeckten, auf ihren Kanten mit Stachelwarzen besetzten Pollenzellen aus der Staubbeutelröhre nicht nur herausgehoben, sondern auch festgehalten werden. Im zweiten Blütenstadium rollen sich die Narbenäste spiralig nach unten ein und kommen dadurch mit den noch an den Fegestacheln des Griffels sitzenden Pollenkörnern so in Berührung, dass, wenn Fremdbestäubung durch Insekten ausgeblieben sein sollte, Eigenbefruchtung ermöglicht wird.

Als Besucher beobachtete H. Müller (1) (Befr. S. 407; Weit. Beob. III. S. 94) in Westfalen, Buddeberg (2) in Nassau und Borgstette (3) in Tecklenburg:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Cheilosia chrysocoma Mg., pfd. (3); 2. Eristalis sepulcralis L., pfd. (2). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 3. Anthrena chrysopyga Schenck, pfd. (1, Thür.); 4. A. denticulata K. ♀ ♂ (3); 5. A. fulvicrus K. ♀, psd. (1); 6. Halictus malachurus K. ♀, sgd. und psd. (2); 7. H. quadricinctus F. ♂, häufig (1); 8. H. rubicundus Chr. ♂, sgd. (1); 9. H. villosulus K. ♀, psd. (1); 10. Heriades truncorum L. ♂, sgd. (1); 11. Osmia spinulosa K. ♀, psd., häufig (1); 12. Dufourea vulgaris Schenck ♀ ♂, psd. und sgd. (1). b) *Sphegidae:* 13. Pompilus viaticus L. ♀, sgd. (1).

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 31):

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Halictus punctulatus K. ♂, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Polyommatus virgaureae L., sgd.; sowie in der Schweiz (Beiträge S. 58): Halictus vulpinus Nyl. ♀, psd.

1638. C. pulchra L. Die Köpfchen öffnen sich nach Kerner bei Innsbruck um 6—7 Uhr morgens und schliessen sich um 9—10 Uhr vormittags.

1639. C. Jacquini Tausch. (Hieracium chondrilloides L.). Die Köpfchen öffnen sich nach Linné bei Upsala um 9 Uhr vormittags und schliessen sich um 1 Uhr mittags.

1640. C. rubra L. Diese südeuropäische Art öffnet bei Innsbruck nach Kerner die Köpfchen um 7—8 Uhr morgens und schliesst sie um 6—7 Uhr nachmittags.

v. Dalla Torre und Schletterer beobachteten in Tirol die Bienen: 1. Anthrena albicrus K. ♀ ♂; 2. Halictus sexnotatus K. ♀; 3. Prosopis annulata L. ♀ ♂ als Besucher.

1641. C. aurea Cassini. (Hieracium aureum Scopoli, Leontodon aureum L.). [H. M., Alpenblumen S. 462, 463.] — Meist mehr als hundert Blüten setzen ein Köpfchen zusammen, welches im Sonnenschein einen Durchmesser von 35—60 mm besitzt. Aus der Kronröhre ragt der Staubbeutelcylinder bis 6—7 mm, aus diesem im zweiten Blütenstadium der Griffel noch um $5^1/_2$ mm hervor. Die 3 mm langen Äste des letzteren spreizen sich bogenartig auseinander, doch nur in einzelnen Blüten so weit zurück, dass spontane Selbstbestänbuug möglich ist.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen Käfer (2 Arten), Fliegen (4), Hymenopteren (3), Falter (19).

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 58): A. Diptera: *Bombylidae*: 1. Nemeophila plantaginis L. B. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 2. Agrotis ocellina S. V. b) *Rhopalocera:* 3. Argynnis selene S. V.

Dalla Torre beobachtete in Tirol Bombus mastrucatus Gerst. ♂; Schletterer daselbst die Apiden: 1. Bombus mastrucatus Gerst.; 2. Halictus levis K. = fulvicornis K.; 3. H. smeathmanellus K. als Besucher.

Bemerkenswert ist, dass die orangeroten Blüten mit Vorliebe von rotgefärbten Tagfaltern (Argynnis, Melitaea, Polyommatus-Arten) aufgesucht werden. (Vergl. Senecio abrotanifolius und Hieracium aurantiacum und die Bemerkung Bd. I. S. 171.)

1642. C. paludosa L. (Hieracium paludosum L.).

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen einen Falter; Buddeberg in Nassau (H. M., Weit. Beob. III. S. 94) 6 Bienen: 1. Anthrena fulvago Chr. ♀, sgd.; 2. Halictus leucozonius Schrk. ♀; 3. H. quadricinctus F. ♀, sgd. und psd.; 4. H. tetrazonius Klg., sgd. und psd.; 5. Osmia aenea L. ♂, sgd.; 6. O. rufa F. ♀, sgd.; Mac Leod in den Pyrenäen 1 Muscide (B. Jaarb. III. S. 369).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 105) wurden 1 Blattwespe, 4 Schwebfliegen und 1 Muscide als Besucher beobachtet.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an Crepis-Arten folgende Besucher:

1643. C. montana Tausch.:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd.; 2. Osmia fulviventris Pz. ♀, psd.;

1644. C. rigida W. K.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L.; 2. E. tenax L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Megachile centuncularis L. ♀, psd.;

1645. C. sibirica L.:

Hymenoptera: *Apidae*: Stelis phaeoptera K. ♀, sgd.;

1646. C. succisaefolia Tausch.:

Eine pollensammelnde Biene: Osmia fulviventris Pz. ♀.

1647. C. albida Villars.

Als Besucher der gelblichen Köpfchen sah Mac Leod in den Pyrenäen Bienen (4 Arten), Falter (1), Käfer (4), Syrphiden (1), Musciden (2).

1648. C. grandiflora Tausch. Kerner (Pflanzenleben II.) hat beobachtet, dass die sich am Abend schliessenden Blütenköpfchen von kleineren Käfern (Cryptocephalus, Meligethes) und kleinen Bienen (Panurgus ursinus Latr.) als Nachtherberge aufgesucht werden, weil im Innern der geschlossenen Köpfchen während der Nacht eine höhere Temperatur als im Freien herrscht. Sobald die Sonne kommt, verlassen die Tiere ihr Nachtquartier, wobei sie abgestreiften Pollen mitnehmen, den sie auf andere von ihnen besuchte Blüten übertragen. — Autogamie kommt, nach Kerner, durch schraubige Drehung und Verschränkung der Griffeläste bis zur Berührung mit dem eigenen Pollen zu stande.

378. Hieracium Tourn.

Blüten meist hell- bis goldgelb, selten orange. Ganze Aussenseite des Griffels, soweit sie aus dem Staubbeutelcylinder hervorragt, mit stachelig-spitzen Fegehaaren besetzt; Innenfläche der Äste mit Narbenpapillen. — Nach Kerner findet Geitonogamie wie bei Crepis statt; auch die spontane Selbstbestäubung ist wie bei Crepis durch nachträgliche Verlängerung der Blumenkrone möglich.

1649. H. Pilosella L. [H. M., Befr. S. 406; Weit. Beob. III. S. 93; Alpenbl. S. 460; Knuth, Ndfr. Ins. S. 98, 162; Bijdragen; de Vries a. a. O.; Mac Leod, B Jaarb. III; V; Loew, Bl. Flor. S. 390, 398.] Vergl. Fig. 210. — Nach Herm. Müller setzen 42—64 Blüten das Köpfchen zusammen. Sie sind hellschwefelgelb, die randständigen aussen meist rötlich gestreift. Bei sonnigem Wetter breitet sich das Köpfchen (nach Linné etwa von 7 Uhr vormittags bis 3 Uhr nachmittags) bis zu einer Fläche von 20 mm Durchmesser aus. Abends und nachts, sowie bei trüber Witterung ist es geschlossen. Die Blüten nehmen von der Mitte nach dem Rande an Grösse zu; ihre Kronröhre ist 3—6 mm, ihre Zunge 4—8 mm lang. Im ersten Blütenstadium kehren die Fegehaare des

Griffels den gesamten Pollen aus dem Antherencylinder hervor, alsdann krümmt der Griffel seine beiden Äste allmählich so zurück, dass spontane Selbstbestäubung möglich ist.

Als Besucher sah ich auf den nordfriesischen Inseln und bei Kiel Panurgus sp., Pieris sp., 5 Schwebfliegen, kleinere Musciden; auf Helgoland gleichfalls kleine Musciden.

In Thüringen beobachtete ich (Thür. S. 38): A. Coleoptera: 1. Cryptocephalus sericeus L. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Syrphus balteatus Deg., pfd. C. Hymenoptera: 3. Bombus soroënsis F. var. proteus Gerst., sgd., ♀ auch psd. D. Lepidoptera: 4. Pieris sp., sgd.; Friese daselbst Anthrena polita Sm.; Alfken und Höppner (H.) bei Bremen: A. Coleoptera: *Buprestidae*: 1. Anthaxia quadripunctata L., hfg. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Cheilosia soror Zett., sgd.; 3. Eristalis tenax L., sgd., hfg.; 4. Helophilus trivittatus F., sgd., s. hfg. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 5. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂, slt.; 6. A. albicrus K. ♂, hfg., sgd.; 7. A. argentata Sm. ♀, slt., psd.; 8. A. chrysopyga Schck. ♂, slt.; 9. A. convexiuscula K. ♀ ♂, slt.; 10. A. fulvago Chr., s. slt., ♀ sgd., psd., ♂ sgd.; 11. A. fulvida Schck. ♀, s. slt.; 12. A. humilis Imh., der häufigste Besucher, ♀ zahllos, psd., sgd., ♂ ebenso hfg., sgd. und nach Art der Zottelbiene in dem Blütenkörbchen wühlend; 13. A. labialis K. ♂, slt.; 14. A. parvula K. ♀, slt., sgd., psd.; 15. A. praecox Scop. ♀, slt.; 16. A. proxima K. ♀ ♂, slt., sgd.; 17. A. xanthura K. ♀ ♂, slt.; 18. Bombus variabilis Schmiedekn. ♀ (H.); 19. Eriades florisomnis L. ♀ ♂; 20. Halictus calceatus Scop. ♀, s. hfg., sgd. und psd.; 21. H. flavipes F. ♀, s. hfg., sgd. und psd.; 22. H. leucozonius Schrk. ♀, ein äusserst häufiger Besucher, sgd. und psd.; 23. H. minutus K. ♀, slt.; 24. H. nitidiusculus K. ♀, hfg., psd. und sgd.; 25. H. punctatissimus Schck. ♀, n. slt.; 26. H. punctulatus K. ♀; nimmt man einen der kl. schwarzen Halictus von einem Hieracium pilosella, so kann man in den meisten Fällen darauf rechnen, einen H. punctulatus vor sich zu haben; zahllos, sgd. und psd., oft 4—5 in einer Blüte; 27. H. rubicundus Chr., hfg., sgd. und psd.; 28. H. zonulus Sm., slt., sgd. und psd.; 29. Megachile circumcincta K. ♂; 30. Nomada bifida Thoms., slt.; 31. N. ferruginata K. ♂, s. slt.; 32. N. flavoguttata K. ♂, hfg., sgd.; 33. N. ochrostoma K. ♀ ♂, slt., sgd.; 34. Osmia claviventris Ths. ♀, einmal; 35. O. solskyi Mor. ♀ ♂, slt.; 36. Panurgus banksianus K. ♀, sgd. und psd., ♂ sgd. b) *Tenthredinidae*: 37. Cephus nigrinus Thoms. ♀ ♂, sgd.; Verhoeff auf Norderney: A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Phyllopertha horticola L., pfd. B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Hilara quadrivittata Mg. b) *Muscidae*: 3. Anthomyia spec.; 4. Cyrtoneura hortorum Fall.; Schmiedeknecht in Thüringen die Apiden: 1. Anthrena fulvago Chr. ♀; 2. A. humilis Imh.; Friese in Baden (B.), Mecklenburg (M.), Ungarn (U.) und im Elsass (E.) die Apiden: 1. Anthrena fulvago Chr. (B., M.), slt.; 2. A. humilis Imh. (B., E., U. slt., M. häufiger); 3. Nomada alboguttata H.-Sch. (M., U.), slt.

In Westfalen und Nassau beobachteten Herm. Müller (1) und Buddeberg (2):

A. Coleoptera: a) *Buprestidae*: 1. Anthaxia nitidula L. (2). b) *Cerambycidae*: 2. Leptura livida L. (1). c) *Chrysomelidae*: 3. Cryptocephalus moraei L. (bayerische Oberpfalz, häufig, 1); 4. C. sericeus L., w. v. (1). d) *Oedemeridae*: 5. Oedemera lurida Marsh., pfd. (2). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 6. Bombylius canescens Mikan (Sld.), sgd. (1). b) *Conopidae*: 7. Sicus ferrugineus L., sgd. (bayerische Oberpfalz) (1). c) *Syrphidae*: 8. Helophilus floreus L., pfd. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 9. Anthrena cyanescens Nyl. ♀, sgd. und psd. (1); 10. A. fulvago Chr. ♀, sgd. und psd., in Mehrzahl (1, 2); 11. A. fulvescens Sm. ♀, psd., sgd. (1); 12. Ceratina callosa F. ♀, sgd. (2); 13. C. cyanea K. ♂, sgd. (einzeln) (1, 2); 14. Diphysis serratulae Pz. ♂, sgd. (einzeln) (1); 15. Halictus cylindricus F. ♀, sgd. (bayerische Oberpfalz) (1); 16. H. leucopus K. ♀, sgd. und psd. (2); 17. H. leucozonius Schrk. ♀, psd. (bayerische Oberpfalz) (1); 18. H. maculatus Sm. ♀, sgd. und psd., daselbst (1); 19. H. nitidus Schenk. ♀, w. v., daselbst (1); 20. H.

tetrazonius Klg. ♀, sgd. (2); 21. H. villosulus K., sgd. und psd. (1, 2); 22. Nomada fabriciana L. ♀, sgd. (1); 23. Osmia aenea L. ♂, sgd. (2); 24. Panurgus banksianus K. ♂ ♀, sgd. und psd. (bayerische Oberpfalz, Thür.) (1); 25. P. calcaratus Scop. ♀ ♂, psd. und sgd., häufig (1); 26. Prosopis armillata Nyl. ♀, sgd. und psd., daselbst (1); 27. Sphecodes gibbus L. ♀. sgd. (bayerische Oberpfalz) (1). b) *Tenthredinidae*: 28. Cephus, kleine Art, zahllos (1). D. Lepidoptera: a) *Noctuae*: 29. Euclidia mi L., sgd. (1). b) *Rhopalocera*: 30. Lycaena argiolus L., sgd. (1); 31. Pieris brassicae L., sgd. (1); 32. Polyommatus dorilis Hfn., sgd. (2).

Loew beobachtete in Anhalt (A.) und in Brandenburg (B.) (Beiträge S. 40): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena albicans Müll. ♀, psd. (A.); 2. A. fulvescens Sm. ♂, sgd. (A.); 3. A. ventralis Imh. ♀ ♂, sgd. (A.); 4. Halictus leucozonius Schrk. ♀, psd. (B.); 5. H. quadricinctus F. ♀, psd. (A.); 6. H. sexcinctus F. ♀, psd. (B.); in Schlesien (Beiträge S. 31): A. Coleoptera: *Chrysomelidae*: 1. Cryptocephalus sericeus L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Echinomyia tessellata F. b) *Syrphidae*: 3. Chrysotoxum octomaculatum Curt., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Dasypoda hirtipes F. ♀, psd.; 5. Panurgus lobatus F. ♂ ♀, ♀ psd.; 6. Prosopis communis Nyl. ♂; 7. P. sinuata Schck. ♂. D. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 8. Rhodocera rhamni L., sgd.

Schletterer giebt für Tirol als Besucher an und beobachtete bei Pola (P.) die Apiden: 1. Anthrena marginata F. = cetii Schrk.; 2. Dufourea vulgaris Schck.; 3. Halictoides dentiventris Nyl.; 4. Halictus fasciatellus Schck. (P.); 5. H. flavipes F.; 6. H. longulus Sm.; 7. H. minutus K. Dalla Dorre bemerkte daselbst die ersten 3.

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 59): A. Coleoptera: 1. Chrysochus pretiosus F. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena fulvago Chr. ♀, psd.; 3. Panurgus banksianus K. ♂, sgd. Daselbst sah Herm. Müller 1 Käfer, 1 Tagfalter, 2 kurzrüsselige Bienen.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 2 Panurgus-Arten, 1 Ameise, 1 Falter, 6 Käfer, 1 Syrphide, 6 Musciden als Besucher (B. Jaarb. III. S. 369, 370); in Flandern 1 langrüsselige und 6 kurzrüsselige Bienen, 1 Holzwespe, 3 Schwebfliegen, 2 Musciden, 1 Käfer, 3 Falter (B. Jaarb. V. S. 435); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden 5 Apiden als Besucher: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. Halictus cylindricus F. ♀; 3. H. leucozonius Schrk. ♀; 4. H. villosulus K. ♀; 5. Nomada ruficornis L. ♀.

Smith beobachtete in England die Apiden: 1. Anthrena albicrus K.; 2. A. fulvago Chr.; 3. A. humilis Imh. = fulvescens Sm.; sowie an „mouse ear hawk weed" (= Hieracium pilosella, nach Mitteilung von J. H. Burkill) die Bienen: Dasypoda plumipes Pz.; Epeolus variegatus L.; Panurgus calcaratus Scop.; Saunders in England Anthrena angustior K.; E. D. Marquard in Cornwall Anthrena fulvescens Sm. als Besucher.

1650. H. Auricula L. Nach Linné öffnen sich die Köpfchen bei Upsala um 8 Uhr vormittags und schliessen sich um 2 Uhr nachmittags.

Als Besucher sah H. Müller (Alpenbl. S. 460, 461) in den Alpen Käfer (2), Musciden (3), Bienen (1), Falter (8); Loew im botanischen Garten zu Berlin eine Muscide (Anthomyia sp.).

1651. H. aurantiacum L. Die orangeroten Blumen werden, wie H. Müller (Alpenbl. S. 461), hervorhebt, ebenso wie die ähnlich gefärbten Senecio abrotanifolius und Crepis aurea mit Vorliebe von rotgefärbten Tagfaltern aufgesucht. (Vgl. Bd. I. S. 171.) Als Besucher beobachtete derselbe in den Alpen 3 Argynnis-, 1 Melitaea- und 1 Polyommatus-Art, sowie 1 Zygaena. Nach Kerner öffnen sich die Köpfchen bei Innsbruck um 6 bis 7 Uhr morgens und schliessen sich um 3—4 Uhr nachmittags.

1652. H. villosum L. [H. M., Alpenbl. S. 461, 462.]

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen Hymenopteren (3), Falter (2), Fliegen (3).

1653. H. glanduliferum Hoppe. (A. a. O. S. 462).

Besucher in den Alpen 2 Fliegenarten (Müller).

1654. H. albidum Villars. (H. intybaceum Wulfen).

Besucher in den Alpen 1 Hummel, 1 Falter (a. a. O.).

1655. H. staticefolium Villars. (A. a. O. S. 461).

Besucher in den Alpen (1), Fliegen (13), Bienen (7), Falter (19) (Müller). Schletterer beobachtete in Tirol die Sandbiene Anthrena propinqua Schck.

1656. H. laevigatum Willdenow.

Als Besucher sah Loew in Brandenburg (Beitr. S. 40) einen Käfer (Cryptocephalus sericeus L.).

1657. H. vulgatum Fries.

Als Besucher sah ich (Herbstbeob.) bei Kiel 1 Schwebfliege (Helophilus pendulus L., sgd. und pfd.), 1 Muscide (Musca sp.), 1 Kleinfalter (Tortrix sp.).

Herm. Müller (Befr. S. 406; Weit. Beob. III. S. 93) giebt folgende Besucher an: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L, pfd. (bayer. Oberpfalz). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena coitana K. ♂, sgd.; 3. A. denticulata K. ♂, sgd.; 4. A. fulvescens Sm. ♀, psd.; 5. Bombus rajellus K. ♀, sgd.; 6. B. silvarum L. ♀, w. v.; 7. B. terrester L. ♀, w. v.; 8. Halictus cylindricus F. ♀ ♂, psd. und sgd., häufig; 9. Panurgus calcaratus Scop. ♀ ♂, psd. und sgd., häufig. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 10. Epinephele hyperanthus L., sgd. (bayer. Oberpfalz); 11. E. janira L. sgd., daselbst; 12. Erebia ligea L., sgd. (Fichtelgebirge); 13. Lycaena icarus Rott., sgd.; 14. Melitaea athalia Esp., sgd. (Thür.).

Mac Leod beobachtete in Flandern 1 Bombus, 5 kurzrüsselige Bienen, 1 Holzwespe, 14 Schwebfliegen, 6 Musciden, 4 Falter, 2 Käfer (B. Jaarb. V. S. 435—437); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1897) in den Niederlanden 1 Apide, Chelostoma florisomne L. ♂, als Besucher.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Megachile centuncularis L. ♀, psd.; 3. Osmia fulviventris Pz. ♀, psd.

1658. H. murorum L. Nach Linné öffnen sich die Köpfchen bei Upsala um 9 Uhr morgens und schliessen sich um 1 Uhr mittags.

Als Besucher beobachtete ich (Bijdragen) in Thüringen 1 Käfer (Cryptocephalus sericeus L.). 2 Apiden (Bombus soroënsis F. var. proteus Gerst., sgd.; Halictus punctulatus K. ♀, sgd. und psd.) und 1 Falter (Pieris napi L., sgd.).

Loew (Beitr. S. 58) beobachtete in den Alpen eine kurzrüsselige Biene (Anthrena fulvago Chr. ♀, psd.) an den Blütenköpfen.

Borgstette sah bei Tecklenburg 1 Biene: Anthrena listerella K. ♀, psd.; Buddeberg in Nassau 2 Bienen: Halictus albipes F. ♂, sgd. und H. tetrazonius Klg. ♀, sgd. als Besucher. (H. M., Weit. Beob. S. 93.)

Noch am 9. 10. 97 sah ich bei Lauterberg im Harz Eristalis rupium F., pfd., auf den Blütenköpfen.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena denticulata K. ♂; 2. Dasypoda plumipes Pz. ♀ ♂; 3. Dufurea halictula Nyl. ♀; 4. D. vulgaris Schck. ♀ ♂; 5. Halictus flavipes F. ♂; 6. H. leucozonius Schrk. ♂; 7. Panurgus banksianus K. ♀ ♂; 8. P. calceatus Scop. ♀ ♂; 9. Prosopis communis Nyl. ♀. Schletterer giebt für Tirol Bombus soroënsis F. als Besucher an.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Coelioxys rufescens Lep. ♀, sgd.; 2. Osmia fulviventris Pz. ♀, psd.

Lindman sah auf dem Dovrefjeld Hummeln und 1 Falter, sowie Fliegen an den Blüten.

1659. H. umbellatum L. [H. M., Befr. S. 404—406; Weit. Beob. III. S. 92; Knuth, Ndfr. Ins. S. 98, 163; Verhoeff, Norderney; de Vries a. a. O.] — Der Durchmesser des ausgebreiteten Köpfchens beträgt 25 mm. Die Kronröhre der goldgelben Einzelblüten ist, nach H. Müller, 3—5 mm, die Zunge 8—16 mm lang. Der Griffel wächst mit seinen beiden 2½ mm langen Ästen und noch mit einem 3½ mm langen Stücke aus der Antherenröhre hervor, fegt dabei den ganzen Pollen aus derselben heraus und behält ihn in seinen stacheligen Fegehaaren. Im zweiten Zustande spreizen sich seine Äste auseinander und biegen sich allmählich so weit zurück, dass die Narbenpapillen mit den Fegehaaren in Berührung kommen, mithin bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung eintreten muss.

Nach Linné öffnen sich die Köpfchen bei Upsala um 6 Uhr morgens und schliessen sich um 5 Uhr nachmittags.

Als Besucher beobachtete ich auf den nordfriesischen Inseln Apis, 1 Bombus, 1 Panurgus, 1 Schwebfliege, 1 Tagfalter.

Herm. Müller beobachtete bei Lippstadt folgende Besucher:

A. Coleoptera: 1. Coccinella quinquepunctata L. B. Diptera: a) *Conopidae:* 2. Occemyia atra F., sgd.; 3. Sicus ferrugineus L., sgd. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis arbustorum L., pfd. und sgd., sehr häufig; 5. E. nemorum L., sgd.; 6. E. tenax L., pfd. und sgd., sehr häufig; 7. Syrphus balteatus Deg., w. v.; 8. S. ribesii L., pfd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 9. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd., häufig; 10. Bombus lapidarius L. ☿, sgd.; 11. Coelioxys conoidea Ill. ♀, sgd.; 12. C. simplex Nyl. ♀, sgd.; 13. Dasypoda hirtipes F. ♀, sgd. und psd.; 14. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 15. H. leucozonius Schrk. ♀ ♂, psd. und sgd.; 16. H. villosulus K. ♀ ♂, sgd. und psd.; 17. H. zonulus Sm. ♀; 18. Megachile argentata F. ♀, sgd.; 19. M. willughbiella K. ♂, sgd.; 20. Panurgus calcaratus Scop. ♀ ♂, psd. und sgd.; 21. Sphecodes gibbus L. ♂, sgd. b) *Chrysidae*: 22. Hedychrum lucidulum F. ♂. D. Lepido-

Fig. 210. Hieracium umbellatum L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte im zweiten Zustande. (7 : 1.) *2.* Die Griffeläste, noch weiter zurückgerollt, so dass Autogamie erfolgt. *3.* Stück *a b* des linken Griffelastes in *1.* (60 : 1.) H. pilosella L. *4.* Blüte sich selbst bestäubend. (7 : 1). *c* Narbenpapillen. *d* Fegehaare. *e* Pollenkörner. *f* Antherencylinder. *g* Staubfäden. *h* Griffel. *i* Kronröhre. *k* Einseitiger Kronsaum. *l* Haarkelch. *m* Fruchtknoten.

ptera: *Rhopalocera*: 23. Hesperia sp., sgd.; 24. Lycaena icarus Rott., sgd.; 25. Pieris napi L., häufig; 26. P. rapae L., sgd.; 27. Polyommatus dorilis Hfn., sgd.; 28. Pararge megaera L., w. v.; 29. Vanessa urticae L., nicht selten, w. v.

Verhoeff beobachtete auf Norderney: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L. ♂, hfg.; 2. Syrphus corollae F. ♂, hfg.; 3. S. nitidicollis Mg. ♀, einzeln. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Bombus lapidarius L. ☿ ♂, hfg.; 5. B. terrester L. ☿; 6. Psithyrus rupestris F. ♂. C. Lepidoptera: *Nymphalidae*: 7. Argynnis latonia L., einzeln; Alfken auf Juist: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Cynomyia mortuorum L.; 2. Echinomyia tessellata L.; 3. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis tenax L.; 5. Melithreptus spec.; 6. Platycheirus manicatus Mg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Bombus distinguendus Mor.; 8. B. hortorum L. ♂; 9. B. lapidarius L. ☿ ♂; 10. B. muscorum F. ☿ ♂; 11. B. terrester L. ♂; 12. Dasypoda plumipes Pz. ♀, s. hfg., oft 3—4 in einem Blütenköpfchen, sgd., psd., ♂ sgd. b) *Sphegidae*: 13. Ammophila sabulosa L.; 14. Oxybelus mucronatus F. C. Lepidoptera: a) *Lycaenidae*: 15. Lycaena icarus Rott.; 16. Polyommatus phlaeas L. b) *Pieridae*: 17. Pieris brassicae L.; 18. P. napi L. c) *Satyridae*: 19. Epinephele janira L; ferner bei Bremen: 1. Anthrena gwynana K. ♂, 2. Generat.; 2. A. humilis Imh. ♀; 3. Bombus distinguendus Mor. ☿; 4. B. hortorum L. ☿; 5. B. muscorum F. ☿; 6. Dasypoda plumipes Pz. ♀ ♂; 7. Melitta leporina Pz. ♂; 8. Panurgus banksianus K. ♀ ♂; 9. P. calceatus Scop. ♀ ♂.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis aeneus Scop.; 2. E. arbustorum L.; 3. E. nemorum L.; 4. E. tenax L.; 5. Helophilus floreus L.; 6. Syritta pipiens L.; 7. Syrphus albostriatus Fall. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 8. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 9. Dasypoda hirtipes F. ♂, sgd. und psd.; 10. Halictus leucozonius Schrk. ♀ ♂, sgd. b) *Sphegidae*: 11. Ammophila sabulosa L. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 12. Rhodocera rhamni L., sgd.; 13. Pieris brassicae L., sgd.; 14. P. rapae L., sgd.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 1 Hummel, Bombus subterraneus L. ☿, als Besucher.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an Hieracium-Arten folgende Besucher:

1660. H. australe Fr.:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 2. Bombus agrorum F. ♂, sgd.; 3. Halictus leucozonius Schrk. ♀, sgd.;

1661. H. boreale Fr.:

Eine saugende Biene: Prosopis armillata Nyl. ♀;

1662. H. brevifolium Tausch.:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp. b) *Syrphidae*: 2. Helophilus floreus L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 4. Bombus terrester L. ♀, sgd.; 5. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 6. Halictus nitidiusculus K. ♂, sgd.; 7. Panurgus calcaratus Scop. ♀, sich zwischen den Blüten wälzend und dicht mit Pollen behaftet;

1663. H. bupleuroides Gmel.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L.; 2. Helophilus pendulus L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 4. Heriades truncorum L. ♂, sgd.; 5. Prosopis sp. ♀, sgd.;

1664. H. crinitum Sibth. et Sm.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L.; 2. E. tenax L.; 3. Helophilus floreus L.; 4. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica L. ☿, sgd und psd.; 6. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 7. H. leucozonius Schrk. ♀, sgd.;

1665. H. cymosum L.:

Diptera: *Syrphidae*: Syrphus balteatus Deg.;

1666. H. echioides Lumn.:

Hymenoptera: *Apidae:* Osmia fulviventris Pz. ♀, psd.;

1667. H. foliosum W. K.:

A. Diptera: *Syrphidae:* 1. Pipiza festiva Mg. B. Hymenoptera: *Apidae:* 2. Chelostoma campanularum K. ♀, psd.;

1668. H. hirsutum Bernh.:

A. Diptera: *Syrphidae:* 1. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Apidae:* 2. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 3. Vanessa io L., sgd.;

1669. H. porphyritae F. Schultz.:

Hymenoptera: *Apidae:* Stelis aterrima Pz. ♀, sgd.;

1670. H. pratense Tausch.:

Diptera: *Syrphidae:* Syrphus balteatus Deg.;

1671. H. pulmonarioides Vill.:

Hymenoptera: *Apidae:* Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.;

1672. H. Retzii Grsb.:

Hymenoptera: *Apidae:* Osmia fulviventris Pz. ♀, psd.;

1673. H. virosum Pall.:

A. Diptera: *Syrphidae:* 1. Eristalis tenax L. B. Hymenoptera: *Apidae:* 2. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 3. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 4. H. nitidiusculus K. ♀, sgd.

69. Familie **Stylidiaceae** R. Br.

Nach der von Delpino (Ult. oss. S. 125, 126) an getrockneten Pflanzen vorgenommenen Untersuchung sind die hierher gehörigen Arten ausgeprägt protandrisch; sie sind wahrscheinlich auf Insektenbesuch angewiesen.

Berichtigung.

Hypecoum L. (S. 68) ist nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 174) Honigblume.

Fritz Müller

Hildebrand

Darwin

Federico Delpino

Severin Axell

HANDBUCH

DER

BLÜTENBIOLOGIE

UNTER ZUGRUNDELEGUNG VON HERMANN MÜLLERS WERK:
„DIE BEFRUCHTUNG DER BLUMEN DURCH INSEKTEN“

BEARBEITET

VON

DR. PAUL KNUTH

PROFESSOR AN DER OBER-REALSCHULE ZU KIEL, MITGLIEDE DER KAISERLICH LEOPOLDINISCH-CAROLINISCH DEUTSCHEN AKADEMIE DER NATURFORSCHER, KORRESPONDIERENDEM MITGLIEDE DER BOTANISCHEN GESELLSCHAFT DODONAEA ZU GENT

II. BAND:

DIE BISHER IN EUROPA UND IM ARKTISCHEN GEBIET GEMACHTEN BLÜTEN-BIOLOGISCHEN BEOBACHTUNGEN

2. TEIL:

LOBELIACEAE BIS GNETACEAE

MIT 210 ABBILDUNGEN IM TEXT, EINER PORTRÄTTAFEL, EINEM SYSTEMATISCH-ALPHABETISCHEN VERZEICHNIS DER BLUMENBESUCHENDEN TIERARTEN UND DEM REGISTER DES II. BANDES

LEIPZIG

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN

1899.

Druck der Kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.

Vorwort.

Das verspätete Erscheinen des 2. Teiles von Band II dieses Handbuches ist darauf zurückzuführen, dass ich noch während des Druckes der letzten Bogen eine wissenschaftliche Forschungsreise um die Erde antrat und die Herren Dr. J. D. Alfken in Bremen und Dr. O. Appel in Königsberg (jetzt Charlottenburg) das Lesen der Korrektur übernahmen. Trotzdem das Manuskript sorgfältig vorbereitet war, wurden doch häufige Anfragen erforderlich, wodurch die Verzögerung im Erscheinen sich erklärt. Ich sage den genannten Herren auch an dieser Stelle für ihre Mühe nochmals meinen herzlichen Dank.

Nachdem ich nun von meiner Weltreise, auf der ich auf Java, in Japan und in Kalifornien ein reiches Material zusammenbrachte, zurückgekehrt bin, werde ich unverzüglich an die Ausarbeitung des dritten, die aussereuropäischen blütenbiologischen Beobachtungen umfassenden Bandes gehen, doch kann ich einen bestimmten Zeitpunkt über die Ausgabe desselben jetzt noch nicht angeben.

Kiel, den 10. August 1899.

P. Knuth.

Inhaltsübersicht
des zweiten Bandes zweiter Teil.

Die bisher in Europa und im arktischen Gebiet gemachten blütenbiologischen Beobachtungen. II.

70. Familie **Lobeliaceae** Juss.

379. Lobelia L.

Hildebrand, Geschl. S. 64, 65.

Blüten hälftig-symmetrisch, durch Drehung mit zweiteiliger Oberlippe und dreiteiliger Unterlippe; Kronröhre der Länge nach gespalten. — Ausgeprägt protandrisch. Der Pollen wird schon in der Knospe in den Antherencylinder entleert und liegt dem Narbenknopf eng an. Er wird von diesem beim Wachsen des Griffels aus dem Antherencylinder hinausgebürstet und von besuchenden Insekten entfernt oder fällt herunter. Die wenigen dem Narbenkopf anhaftenden Pollenkörner können keine spontane Selbstbestäubung bewirken, da sie bei der weiteren Entwickelung des Narbenkopfes durch die sich umrollenden Ränder der Narbe vollständig von der empfänglichen Narbenfläche abgeschlossen werden. Es muss daher zur Befruchtung der Pollen aus einer jüngeren Blüte auf die Narbe einer älteren übertragen werden. (Hildebrand für Siphocampylus mit welchem, nach Farber, Lobelia in allen wesentlichen Stücken übereinstimmt.) (S. Fig. 211.)

1674. L. Erinus L. [Delpino, Ult. oss. S. 102—111; Hildebrand a. a. O.; T. H. Farber, Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1868; Knuth, Bijdragen.] — Nach Hildebrand kommt es nicht selten vor, dass die Griffelspitze die festgeschlossene Antherenröhre nicht zu durchbrechen vermag und so die sich dann innerhalb der letzteren öffnenden Narbenlappen durch den vorhandenen Pollen befruchtet werden. Im ersten Blütenzustande fegt sonst eine Griffelbürste den Pollen aus dem Antherencylinder heraus; im zweiten tritt die Griffelspitze aus der Staubbeutelröhre hervor und entfaltet zwei ziemlich grosse papillöse Narbenlappen. (Fig. 211.)

Als Besucher beobachtete ich in meinem Garten: A. Diptera: *Syrphidae:* 1. Syrphus corollae F. ♀; 2 S. sp; 3. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthrena sp.; 5. Apis mellifica L. ☿; 6. Bombus terrester L. ♀; 7. Halictus minutus Schrk. ♀. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 8. Vanessa urticae L.; 9. Pieris sp. Sämtlich sgd.

Delpino beobachtete kleine Bienen (Halictus); Ducke in Österr.-Schlesien die schöne Schmarotzerbiene Crocisa scutellaris F. ♀ als Besucher.

1675. L. syphilitica L. Die Blüteneinrichtung stimmt, nach Urban (Jahrb. d. bot. Gartens zu Berlin, Jahrg. I. 1881), mit derjenigen der vorigen Art im wesentlichen überein. Delpino (Alc. app. S. 16) sah als häufige Besucher Hummeln (Bombus italicus und B. terrester L.).

1676. L. Dortmanna L. Die in armblütigen Trauben stehenden Blumen haben eine weissliche Krone mit 7—8 mm langer und $1^1/_2$—2 mm breiter Röhre. Trotz vielfacher Überwachung am Einfelder See bei Neumünster gelang es mir nicht, Besucher zu beobachten. Die Blüteneinrichtung stimmt, nach Mac Leod (B. Jaarb. V. S. 442; B. C. Bd. 29), im wesentlichen mit derjenigen von L. Erinus überein.

1677. L. fulgens. Delpino (Alc. app. S. 16) vermutet Kolibris als Besucher.

Fig. 211. Lobelia Erinus L. (Nach der Natur.)

1. Blüte im ersten (männlichen) Zustande, von vorn gesehen. *a* Die im Blüteneingange stehenden pollenbedeckten Antheren. *2.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande, nach Entfernung der Blumenkrone. *n* Nektarium. *a* Die zu einer Röhre verwachsenen Antheren, aus welcher die empfängnisfähige Narbe *s* hervorgetreten ist. *3.* Blüte im ersten Zustande, nach Entfernung der Kron- und Staubblätter. *n* Nektarium. *s* Die noch unentwickelte, mit Fegeborsten umgebene Narbe.

1678. Siphocampylus bicolor hat, nach Hildebrand (Geschl. S. 64), dieselbe Blüteneinrichtung wie Lobelia. Delpino vermutet Kolibris als Befruchter.

1679. Isotoma axillaris hat, nach Hildebrand (Bot. Ztg. 1869, S. 476), eine ähnliche Einrichtung, doch besitzen die beiden unteren Antheren einen Anhang welcher von den Besuchern angestossen wird, wodurch sie mit Pollen bestreut werden. — Isotoma- und Lobelia-Arten sind selbststeril, so L. fulgens (Gaertner), L. ramosa (Darwin), L. cardinalis (Focke).

1680. Heterotoma ist, nach Hildebrand (Bot. Ztg. 1870, S. 639), gleichfalls ähnlich eingerichtet; doch sind die Kronzipfel nach unten gebogen und in einen Sporn verlängert, und die Staubfäden sind nur ein Stück unter-

halb der Antheren mit einander verwachsen. Die Arten der in Afrika heimischen Gattung

1681. Monopsis sind homogam und haben, nach Urban (Jahrb. d. bot. Gartens zu Berlin I. 1881), eine tellerförmige Griffelbürste, durch welche der Pollen aus der Antherenröhre hinausgefegt wird.

71. Familie **Bruniaceae** R. Br.

Die Einrichtung der kleinen, zu Köpfchen vereinigten Blüten ist derjenigen der Kompositen ähnlich. Nach Delpino (Ult. oss. S. 98) und Hildebrand (Bot. Ztg. 1870, S. 636) trägt das Griffelende nämlich einen zweilappigen, unbehaarten Sammelbecher, welcher durch die Antherenröhre hindurchwächst und dabei den Pollen aufnimmt. Später tritt die Narbe an demselben hervor. Eine ähnliche Einrichtung findet sich bei der

72. Familie **Goodeniaceae** R. Br.

Hier ist der Sammelbecher bis auf eine schmale, meist durch Haare bedeckte Öffnung geschlossen, so dass er sich in den Eingang der meist wagerechten Blüten hinabbiegen kann. Besuchende Insekten stossen an die Haare des Sammelbechers, worauf dieser etwas Pollen auf die Besucher hinabfallen lässt. Schliesslich wächst die Narbe aus dem Becher hervor und nimmt daher die Stelle ein, wo vorher sich der Pollen befand. (Fritz Müller, Bot. Ztg. 1868, S. 115; Delpino, Ult. oss. S. 91—98; Hildebrand, Bot. Ztg. 1870, S. 634—636; Bentham, Proc. Linn. Soc. 1869, Bot. S. 203—206).

1682. Lechenaultia tubiflora ist nach Darwin selbststeril.

73. Familie **Cyphiaceae.**

Der Narbenkopf ist mit einem Haarbüschel gekrönt, welcher bis an die Antheren reicht. Diese liegen dicht zusammen und entleeren den Blütenstaub in Form einer grossen Pollenmasse. Besuchende Insekten drängen die Antheren auseinander, wobei ihre Unterseite mit Narbe und Pollen in Berührung kommt. (Delpino, Ult. oss. S. 100—102; Hildebrand, Bot. Ztg. 1870).

74. Familie **Campanulaceae** Juss.

Knuth, Grundriss S. 68; S. Schönland, Campanulaceae in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfamilien IV. 5. S. 44.

Die bisher untersuchten Arten sind ausgeprägt protandrisch, diejenigen der Gattung Campanula sind Bienenblumen (**Hb**), diejenigen der Gattungen Phyteuma und Jasione gehören wegen der Zusammenhäufung der Blüten zu kopfigen Infloreszenzen zu den Blumengesellschaften (**B'**).

Über die Blüteneinrichtungen der Campanulaceen hat O. Kirchner (Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württ. 1897, S. 193 bis 228) sehr ausführlich berichtet. Er schliesst seine Untersuchungen mit folgenden Betrachtungen:

Von grossem Interesse ist es, zu verfolgen, wie die Einzelzüge, welche bei der grössten Familie der Blütenpflanzen, den Kompositen, miteinander vereinigt auftreten, um „die gelungensten aller Blumen“ zu bilden, getrennt von einander im wesentlichen schon bei den verschiedenen Gattungen der Campanulaceen ausausgebildet sind. Mit allen Campanulaceen haben die Compositen die ausgeprägte Protandrie und die Art und Weise gemeinsam, wie der Pollen auf der Aussenseite des Griffels den Insekten zur Abholung dargeboten wird; ebenso kommt die Ermöglichung von spontaner Selbstbestäubung durch Krümmung der Narbenäste zu der pollentragenden Region des Griffels bei beiden Familien sehr häufig vor. Die Vereinigung zahlreicher kleiner Blüten zu Köpfchen mit Aussenhüllen finden sich bei Phyteuma und Jasione, welche ausserdem mit den Compositen die allgemeine Zugänglichkeit des Nektars und das freie Hervorragen der Geschlechtsorgane aus den Blüten teilen; die Verwachsung der Antheren zu einer den Griffel umgebenden Röhre ist bei Jasione angedeutet, bei Symphyandra durchgeführt; die bei den Kompositen so häufige röhrige Gestalt des unteren Teiles der Krone, worin der Nektar emporsteigen kann, hat auch Trachelium ausgebildet und der den Nektar absondernde, die Griffelbasis umgebende Kragen tritt bei Adenophora auf.

380. Campanula L.

Wie schon Sprengel (S. 109—112) hervorhebt, sind die Arten bis auf die verschiedenen Grössenverhältnisse der Blüten von übereinstimmender Einrichtung, nämlich ausgeprägt protandrisch, und zwar werden die Blumen, wie Herm. Müller (Befr. S. 373, 374) hinzufügt, besonders von Bienen besucht.

In den meist blauen Blumen wird, nach letzterem, der Nektar von einer dem Fruchtknoten aufsitzenden, den Griffel umgebenden, gelben, fleischigen Scheibe abgesondert. Er wird durch die dreieckig verbreiterten untersten Teile der Staubfäden überdeckt und noch durch Haare, welche über den fünf zwischen den Klappen frei bleibenden Spalten zusammenschliessen, geschützt. Die drei kurzen Griffeläste liegen anfangs zu einem Cylinder zusammengeschlossen. Dieser ist von langen abstehenden Haaren dicht besetzt und wird in der Knospe von den fünf Antheren so dicht umgeben, dass letztere einen die Griffelbürste umschliessenden Hohlcylinder darstellen. Indem die Antheren alsdann nach innen aufspringen, geben sie den sämtlichen Pollen an die Griffelbürste ab, die dann pollenbedeckt aus dem Antherencylinder hervorwächst. Die Blüte öffnet sich nun, indem die verschrumpften Staubblätter sich in den Blütengrund zurückziehen, so dass sich den hereinkriechenden Bienen in der Blütenmitte die mit Pollen behaftete Griffelbürste darbietet; die Besucher werden so nach und nach den Blütenstaub mit ihrem Haarkleide abstreifen. Im zweiten Blütenstadium

entfalten die drei Griffeläste ihre papillöse Innenseite, so dass sich nunmehr die Narben dort befinden, wo vorher der Pollen durch die Besucher abgestreift wurde.

Es ist also Fremdbestäubung bei Insektenbesuch durch diese Protandrie gesichert. Bleibt solcher aus, so wird durch weiteres Zurückkrümmen der Griffeläste spontane Selbstbestäubung ermöglicht.

Wie schon Kerner bemerkt, dienen die glockenförmigen Blumen nicht wenigen Insekten als Herberge. Einige ausländische Arten haben auch kleisto-

Fig. 212. Campanula L. (Nach Herm. Müller.)

A. Junge Knospe von Campanula pusilla L. im Aufriss. *B*. Befruchtungsorgane einer dem Aufblühen nahen Knospe. *C*. Befruchtungsorgane einer Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *D*. Dieselben einer Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande. *sd* Die durch die verbreiterten und am Rande dicht bewimperten Basen der Staubfäden gebildete Saftdecke. *grb* Griffelbürste. *grb'* Dieselbe nach Einschrumpfung der Haare. (Vergr. 4 : 1.) Die übrigen Buchstaben haben dieselbe Bedeutung wie in Fig. 213.

game Blüten, so C. canescens Wallr. und C. colorata Wallr. in Ostindien (H. v. Mohl, Bot. Ztg. 1863, S. 315), sowie C. dimorphanta Schwf. in Nubien und Oberägypten.

Kirchner (a. a. O. S. 200) hebt hervor, dass trotz der grossen Übereinstimmung der Campanula-Arten in Bezug auf die eigentliche Blüteneinrichtung die Grösse, Färbung und Gestalt der Blüten, sowie die natürliche Stellung und ihre Zusammenordnung zu Blütenständen doch eine grosse Verschiedenheit innerhalb der Gattung zeigen. Derselbe gruppiert (a. a. O. S. 214, 215) die bisher untersuchten Arten in folgender Weise:

A. Blüten mit ausgestreckten oder auswärts gebogenen Kronzipfeln und offenem Blüteneingang.
   I. Blüteneingang aufwärts gewendet.
      a) Krone radförmig oder beckenförmig ausgebreitet, tief gespalten.
         1. Blüten einzeln stehend: cenisia.
         2. Blüten in Trauben: garganica, Elatines, elatinoides.

b) Krone trichterig, glockig oder röhrenförmig vertieft.
α) Griffel aus der Krone hervorragend, Blüten zusammengedrängt.
1. Blüten blau: Cervicaria, glomerata.
2. Blüten hellgelb: thyrsoides, petraea.
β) Griffel aus der Krone nicht hervorragend.
αα) Einblütige Arten.
1. Mit glockiger Krone: Morettiana, Allionii, uniflora, pratensis.
2. Mit trichterförmiger Krone: Aucheri, ciliata, spathulata.
ββ) Armblütige Arten.
aa) Blüten einzeln zwischen den Verzweigungen des Stengels.
1. Krone trichterförmig: libanotica.
2. Krone glockig: drabifolia, cashmiriana.
3. Krone walzig-röhrenförmig: Erinus, stricta, canescens, colorata.
bb) Blüten in Trauben.
1. Grossblütige Arten: Raineri, carpathica.
2. Kleinblütige Arten: Waldsteiniana, pauciflora.
γγ) Blüten in traubigen reichblütigen Inflorescenzen.
1. Krone trichterförmig: Rapunculus, patula, pyramidalis.
2. Krone glockig: tomentosa, laciniata, Trachelium, Grossekii, nobilis, latifolia, lactiflora.
3. Krone röhrig: Celsii.
δδ) Blüten ährenförmig angeordnet: spicata, multiflora, grandis.
εε) Blüten kopfig zusammengestellt: capitata.
II. Blüteneingang abwärts gerichtet.
a) Griffel gerade.
α) Einblütige Arten: pulla, excisa.
β) Blüten in traubigen Blütenständen.
aa) Krone glockig.
1. Narbenäste drei, Krone mittelgross: rotundifolia, Scheuchzeri, pusilla, caespitosa, carnica.
2. Narbenäste fünf, Krone gross: Medium.
bb) Krone trichterförmig-glockig: sibirica, bononiensis, rapunculoides.
cc) Krone eng trichterförmig: Jaubertiana.
b) Griffel umgebogen: americana.
B. Blüteneingang durch die zusammenneigenden Kronzipfel geschlossen: Zoysii.

1683. C. rotundifolia L. [Sprengel, S. 109—112; Herm. Müller, Befr. S. 374; Alpenbl. S. 403; Mac Leod, Bevruchting der Bloemen S. 287; Kirchner, Flora S. 652; Knuth, Nordfries. Inseln S. 100, 163; Notizen.] — Die Farbe der Blüten ist meist eine trüb himmelblaue, doch wechselt sie stellenweise, z. B. auf den nordfriesischen Inseln, von tief Dunkelblau bis Weissblau.

Die Grösse der nickenden Blüten ist eine verschiedene. Im Blütengrunde spielen die weissen Staubfadenbasen die Rolle des Saftmales. Bei ausbleibendem Insektenbesuche kann durch Zurückrollung der Narbenäste Autogamie erfolgen. — Pollen, nach Warnstorf, weisslich, kugelig, dicht stachelwarzig, etwa 31 μ diam.

Als Besucher und Befruchtungsvermittler ist in erster Linie die Biene Melitta haemorrhoidalis F. zu nennen, welche wohl überall, wo die Pflanze auftritt, sich an den Blumen einstellt. Auch Eriades campanularum K. und Halictoides dentiventris Nyl. sind in vielen Gegenden Europas stetige Gäste dieser Blüten. — Ich beobachtete auf den nordfriesischen Inseln und bei Kiel (Nordfries. Ins. S. 163; Weit. Beob. S. 237) als Besucher:

A. Coloptera: 1. Miarus campanulae L., zahlreich im Blütengrunde. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia sp.; 3. Sarcophaga carnaria L. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis arbustorum L., pfd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthrena shawella K. ♀; 6. Apis mellifica L.; 7. Bombus derhamellus K. ☿; 8. B. lapidarius L. ☿; 9. B. sp.; 10. Halictus flavipes Fabr. ♀; 11. Melitta haemorrhoidalis Fabr. ♂. D. Lepidoptera: *Sphingidae*: 12. Zygaena filipendulae L.; auf der Insel Rügen Melitta haemorrhoidalis F. ♂ ♀; in Thüringen zwei Hummelarten: Bombus hypnorum L. ♂ und B. soroënsis F. var. proteus Gerst. ☿.

Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen Cilissa haemorrhoidalis F. und Osmia claviventris Thoms. (= O. interrupta Schenck) als Besucher; Alfken bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena gwynana K. ♀, 2. Generat.; 2. A. morawitzi Ths. ♂, 2. Generat.; 3. A. propinqua Schck. ♀, 2. Generat.; 4. Bombus agrorum F. ♂; 5. B. derhamellus K. ♂; 6. B. lapidarius L. ☿; 7. B. lucorum L. ☿ ♂; 8. B. proteus Gerst. ♀ ☿, sgd., psd., ♂ sgd.; 9. Dufourea vulgaris Schck. ♀ sgd., psd., ♂ sgd.; 10. Eriades campanularum K. ♀ ♂; 11. E. nigricorius Nyl. ♀ ♂; 12. Halictoides dentiventris Nyl. ♂; 13. H. inermis Nyl. ♂; 14. Megachile maritima K. ♀; 15. M. willughbiella K. ♀; 16. Melitta haemorrhoidalis F. ♀ ♂; 17. Psithyrus rupestris F. ♂, sgd.; 18. Stelis phaeoptera K. ♀, sgd.; Sickmann bei Osnabrück die Grabwespe Ammophila viatica L. Dhlb. nicht selten; Friese in Mecklenburg die Apiden: 1. Anthrena gwynana K., 2. Generation; 2. A. nigriceps K., s. slt.; 3. A. shawella K., n. slt.; 4. Eriades campanularum K., n. slt.; 5. E. nigricornis Nyl., hfg.; 6. Halictoides dentiventris Nyl., hfg.; 7. H. inermis Nyl., hfg ; 8. Melitta haemorrhoidalis F., hfg.

Schmiedeknecht und Friese beobachteten in Thüringen Anthrena curvungula Thoms.; Schenck in Nassau die Apiden: Halictoides dentiventris Nyl. und Melitta haemorrhoidalis F.

Loew beobachtete im Riesengebirge (Beiträge S. 52): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus pratorum L. ☿, psd.; Cilissa haemorrhoidalis F. ♀, sgd.; Mac Leod in Flandern 2 Hummeln und 1 kleine Muscide (B. Jaarb. V. S. 441, VI. S. 374); in den Pyrenäen 1 Hummel, 2 Musciden und 2 Empiden als Besucher. (A. a. O. III. S. 371, 372.)

Herm. Müller (1) giebt für Westfalen (W.), Sauerland (Sld.), Thüringen (Th.), Buddeberg (2) für Nassau (Befr. S. 374; Weit. Beob. III. S. 77) folgende Besucher an:

A. Coleoptera: a) *Curculionidae*: 1. Gymnetron campanulae L. (1); 2. Otiorhynchus ovatus L. (1). b) *Staphylinidae*: 3. Anthobium (1). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 4. Systoechus sulphureus Mikan, sgd. (Sld., 1). b) *Empidae*: 5. Rhamphomyia plumipes Fallen, häufig (1). c) *Syrphidae*: 6. Melithreptus taeniatus Mg. (bayer. Oberpf., 1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 7. Anthrena coitana K. ♂ (1, W. und bayer. Oberpf.); 8. A. gwynana K. ♀ (1, W., 2); 9. Apis mellifica L. ☿, sgd. (1, W.); 10. Bombus lapidarius L. ☿, psd. und sgd., in Mehrzahl (1, bayer. Oberpf.); 11. B. pratorum L. ☿, sgd. (1, W.); 12. Chelostoma campanularum L., sgd. und psd., häufig (1, W.); 13. Ch. nigricorne Nyl. ♀ ♂, w. v. (1, W.); 14. Cilissa haemorrhoidalis F. ♀ ♂, sgd. und psd.

(1, W.); 15. Halictoides dentiventris Nyl. ♂♀ (1, W.); 16. Halictus albipes F. ♀, sgd. (2); 17. H. smeathmanellus K. ♂ (1, W.); 18. Nomada furva Pz. (minuta F. ♂) (1, Th.). C. Lepidoptera: 19. Ino statices L. (1, Sld.).

In den Alpen sah Herm. Müller an 9 Bienen (darunter Cilissa melanura Nyl.) und 3 Falter in den Blüten. (Alpenbl. S. 403).

Morawitz merkte in Tirol Anthrena alpina Mor.; dieselbe geben v. Dalla Torre und Schletterer an.

E. D. Marquard verzeichnet für Cornwall Anthrena albicrus K. als Besucher.

Saunders und Smith beobachteten in England die Apiden: 1. Eriades campanularum K.; 2. Melitta haemorrhoidalis F.; Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) in der Nähe der schottischen Südküste: A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes sp., sgd., häufig. B. Diptera: *Muscidae*: 2. Anthomyia radicum L., sgd., häufig. C. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Bombus terrester L., w. v. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Vanessa urticae L., sgd. E. Thysanoptera: 5. Thrips, sgd., häufig.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 110) wurden 2 Hummeln, 1 kurzrüsselige Biene, 3 Musciden, mehrere Dolichopodiden, 1 Falter und Meligethes als Besucher beobachtet.

Lindman sah an der Form arctica (mit einer bis 30 mm langen Kronröhre) auf dem Dovrefjeld 1 Hummel, 1 Käfer, 1 Kleinfalter, mehrere Fliegen in den Blüten.

1684. C. caespitosa Scop. [Kirchner, a. a. O. S. 210.] — Die Kronen der traubig oder rispig angeordneten Blüten sind länglich glockenförmig, 14 bis 16 mm lang, in der Mitte am weitesten, unter den Zipfeln etwas verengt. Sie haben eine hellviolette Farbe mit einem Stich ins Rötliche und sind inwendig von einem deutlichen Adernetz durchzogen.

1685. C. pulla L. [Kirchner, a. a. O.] hat nach unten hängende, auf kurzen Stengeln endständige grosse Blüten. Die dunkelblaue, glockenförmige Krone hat eine 16 mm lange Röhre und 6 mm lange, ziemlich gerade vorgestreckte Zipfel, der Blüteneingang ist ca. 12 mm weit. Der 12 mm lange Griffel rollt seine Narbenäste schliesslich nur halbkreisförmig zurück, so dass sie die Gegend des Griffels, auf welchem der Pollen abgesetzt ist, nicht erreichen.

1686. C. excisa Schleicher [Kirchner, a. a. O.], durch die bogig ausgeschnittenen Kronbuchten ausgezeichnet, hat steif aufrechte Stengel, auf deren Ende die einzelne Blüte wagerecht nickt; die Krone ist viel kleiner als bei C. pulla.

1687. C. cenisia L. Die Blüteneinrichtung dieser hochalpinen Art beschreibt Kirchner [a. a. O. S. 201] in folgender Weise: Die Blüten stehen einzeln auf dem Ende kurzer, liegender Äste und haben eine aufrechte oder schräg aufwärts gerichtete Stellung. Die hellblaue Krone hat einen trichterförmigen Tubus von 4 mm Länge und 10 mm lange, ausgebreitete, am Ende nach aussen umgebogene Zipfel; der obere Durchmesser der Blüte beträgt 15 bis 20 mm. Der hellblaue, 10 mm lange Griffel steht in der Mitte der Blüte aufrecht und ragt noch etwas aus dem Blüteneingang hervor; er teilt sich im späteren Blütenstadium an seiner Spitze in drei (bisweilen vier) hellgelbe Narbenäste. Die auf dem Fruchtknoten ausgeschiedenen Nektartröpfchen werden von den verbreiterten bläulichweissen Filamentbasen, welche an den Rändern mit Zottenhaaren besetzt sind, völlig verdeckt. Spontane Selbstbestäubung findet in den Blüten nicht statt, da die Narbenäste auch zuletzt nur bogig auseinanderklaffen, sich aber nicht nach hinten zurückrollen.

1688. C. pyramidalis L. Die Narbenäste machen, nach Kerner, zuletzt 1—1½ Umgänge, so dass alsdann spontane Selbstbestäubung möglich ist.

1689. C. capitata Sims. [Kirchner, a. a. O. S. 208.] — Die Krone hat eine 35—40 mm lange, eng trichterförmige Gestalt; der Griffel ragt nicht hervor. Zu ihrer Bestäubung scheint die Mithülfe besonders langrüsseliger Insekten erforderlich.

1690. C. Scheuchzeri Villars.

Als Besucher der 25—30 mm langen Blüten beobachtete H. Müller in den Alpen Bienen (9 Arten, darunter 7 Hummeln), und Falter (3). (Alpenbl. S. 403, 404.)

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Muscidae*: 1 Pyrellia cadaverina L., aussen an der Blumenkrone sitzend. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.

1691. C. pusilla Haenke.

Nach Kirchner (a. a. O. S. 210) bleiben die Narbenäste bis zuletzt nur klaffend, ohne sich nach hinten zurückzurollen, so dass spontane Selbstbestäubung höchstens durch Herabfallen von Pollen auf die Narbenränder stattfinden könnte.

Die nickenden Blüten sah Müller in den Alpen von Fliegen (2), Bienen (8, darunter 4 Hummeln), Faltern (2) besucht. (Alpenbl. S. 403.)

1692. C. bononiensis L. Nach Warnstorf [Bot. V. Brand. Bd. 38] geben die gelblichen Antheren meist schon in der noch geschlossenen Blüte ihren Pollen an den behaarten Griffel ab. Die Narbenäste entfalten sich, nach Schulz (Beitr.), früh und kommen dabei häufig mit dem auf der Aussenseite liegen gebliebenen Pollen in Berührung, indem sich die 3, selten 4 kurzen Narbenäste später schneckenförmig einrollen und lange lebensfähig bleiben. — Pollen, nach Warnstorf, weisslich, kugelig, dicht mit niedrigen Stachelwarzen bedeckt, bis 44 μ diam.

Als Besucher beobachtete H. Müller in Thüringen (Befr. S. 375; Weitere Beob. III. S. 78):

A. Coleoptera: a) *Curculionidae*: 1. Gymnetron campanulae L., zahlreich. b) *Nitidulidae*: 2 Meligethes, zahlreich. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Chelostoma campanularum K. ♀ ♂, häufig; 4. Ch. florisomne L. ♀ ♂, in Mehrzahl; 5. Ch. nigricorne Nyl. ♀ ♂; 6. Cilissa haemorrhoidalis F. ♂; 7. Halictus flavipes F. ♀.

Dalla Torre beobachtete in Tyrol Bombus agrorum F. ♀ ☿; auch Schletterer giebt Bombus agrorum F. an.

1693. C. rapunculoides L. [Kerner, Pflanzenleben II; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 39.] — Nach Kerner machen die Griffeläste der nickenden Blüten beim Zurückrollen mehr als 2 Umgänge. Ich habe dies an den Pflanzen der Insel Föhr nicht bemerkt. Auch nach Warnstorf beschreiben die kurzen Narbenäste beim Einrollen kaum eine Windung, und es kommen daher die mit Narbenpapillen besetzten Innenflächen derselben in den meisten Fällen wohl kaum mit noch an den Griffelhaaren haftendem Pollen in Berührung, weshalb Autogamie in der Regel verhindert sein dürfte. Pollenzellen weiss, kugelig, dicht stachelwarzig, im Durchschnitt etwa 50 μ diam. aufweisend.

Als Besucher beobachteten Herm. Müller (1) in Westfalen und Buddeberg (2) in Nassau (H. M., Befr. S. 374; Weit. Beob. III. S. 77):

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Rhingia rostrata L., sgd., mit bestäubtem Rücken wieder aus der Blüte kommend (1, 2). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena aestiva Sm. ♀ (2); 3. A. gwynana K. ♂ ♀ (1); 4. Apis mellifica L. ☿, sgd. (1); 5. Bombus lapidarius L. ☿, sgd. und psd. (1); 6. Chelostoma campanularum K. ♂, sgd. (1, 2); 7. Ch. nigricorne Nyl. ♂ ♀, zahlreich (1, 2 mit ♂); 8. Cilissa haemorrhoidalis F. ♀ ♂ (1); 9. Halictus albipes F. ♀ (1); 10. H. leucozonius Schrk. ♀, sgd. (1); 11. H. maculatus Sm. ♂ (1); 12. H. sexnotatus K. ♀, sgd. und psd., häufig (2); 13. Prosopis communis Nyl. ♀ (2); 14. Pr. hyalinata Sm. ♂ ♀, zahlreich (1).

Schenck beobachtete in Nassau die Apiden: Halictoides dentiventris Nyl. und Melitta haemorrhoidalis F.

In den Alpen bemerkte Herm. Müller 1 Hummel als Besucher. (Alpenbl. S. 404.)

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 3 langrüsselige Apiden als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 371).

1694. C. Trachelium L. (C. urticifolia Schmidt). Nach Kerner öffnen sich die Blüten bei Innsbruck morgens um 6—7 Uhr und schliessen sich nachmittags um 6—7 Uhr. Nach demselben ist die Blütenfarbe in der Umgebung des Brenners weiss, in den östlichen Kalkalpen blau. Die Griffeläste krümmen sich nur halbkreisförmig zurück, wobei sie durch den an den Haaren der Blütenglocke haftenden Pollen belegt werden, falls nicht durch Insekten bereits Fremdbestäubung herbeigeführt war. Auch nach Warnstorf rollen sich die Griffeläste bis zur Berührung mit dem haften gebliebenen Pollen zurück. — Pollenzellen gelb, kugelig, stachelwarzig, etwa 37 μ diam.

Als Besucher sahen Herm. Müller (1) (Befr. S. 374: Weit. Beob. III. S. 77) und ich (!) (Bijdragen):

A. Coleoptera: a) *Cryptophagidae*: 1. Antherophagus sp. (1). b) *Curculionidae*: 2. Gymnetron campanulae L. (1, Thür.). c) *Nitidulidae*: 3. Meligethes, in grösster Menge (1). B. Diptera: *Syrphidae*: 4. Chrysochlamys ruficornis F., pfd. (1); 5. Rhingia rostrata L., sgd. (!); 6. Syrphus balteatus Deg., pfd. (1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Anthrena coitana K. ♀ ♂, die ♂ sehr häufig (1); 8. A. fulvicrus K. ♂ (1); 9. A. gwynana K. ♀ ♂, häufig (1); 10. Apis mellifica L. ☿, sgd. (!, 1); 11. Bombus lapidarius L. ☿, psd. (!, 1); 12. Chelostoma campanularum L. (1); 13. C. nigricorne Nyl. ♂, sgd. (1); 14. Cilissa haemorrhoidalis F. ♀ ♂, sgd. und psd., die ♂ sehr häufig (!, 1); 15. Halictoides dentiventris Nyl. ♀ ♂, die ♂ sehr häufig (1); 16. Halictus cyindricus F. ♀, psd. (1); 17. Prosopis hyalinata Sm. ♀ ♂, zahlreich (1); 18. Xylocopa violacea L. ♀, sgd. (1, Würzburg).

In den Alpen sah H. Müller 1 Hummel in den Blüten. (Alpenbl. S. 404.)

Schletterer und Dalla Torre geben für Tirol die Furchenbiene Halictus costulatus Kriechb. als Besucher an.

Wüstnei bemerkte auf der Insel Alsen Cilissa haemorrhoidalis F. als Besucher.

Sickmann verzeichnet für Osnabrück die Grabwespe Crabro chrysostomus Lep.

Krieger beobachtete Leipzig die Apiden: 1. Eriades nigricornis Nyl.; 2. Halictus morio F.; 3. H. smeathmanellus K.; 4. Melitta haemorrhoidalis F.; 5. Trachusa serratulae Pz.; Schmiedeknecht in Thüringen die Apiden: 1. Anthrena alpina Mor.; 2. A. gwynana K., 2. Generation; 3. A. shawella K.; Schenk beobachtete in Nassau Halictoides dentiventris Nyl.

1695. C. sibirica L. [Kirchner, a. a. O. S. 211.] — Die Blüten stehen zahlreich in Rispen, ihre Kelchzipfel sind 7—8 mm lang und liegen in aufrechter Stellung der Krone an, die zwischen ihnen stehenden Anhängsel sind zurückgeschlagen; die violette Krone ist 28—30 mm lang, wovon 8—10 mm

auf die Kronzipfel kommen; der Griffel hat die Länge der Kronröhre, seine Narbenäste rollen sich zuletzt bis zu zwei Windungen ein, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgen kann.

Als Besucher bemerkte Kirchner eine nicht näher bestimmte Bienenart.

1696. C. Erinus L. Die von Kirchner (a. a. O. S. 204) nach Exemplaren des botanischen Gartens zu Hohenheim beschriebene Blüteneinrichtung ist folgende: Die Blüten sind von geringer Grösse und sitzen zwischen den Gabelästen des Stengels; die blattähnlichen Kelchzipfel sind so lang wie die Krone, diese hat eine walzenförmige Gestalt mit erweitertem Grunde, eine Länge von 6—7 mm bei einer Weite von 3 mm und eine bläulichweisse Farbe mit hellblauem Saume. Die fünf (bisweilen nur vier) Kronzipfel sind 2 mm lang und breiten sich etwas aus, so dass der obere Durchmesser der Blüte etwa 5 mm beträgt. Da der Griffel eine Länge von 4 mm hat, so breiten sich seine drei Narbenschenkel in der Höhe des Blüteneinganges aus. Das Verstäuben der hellgelben Antheren und die Absonderung und Bergung des Nektars bieten keine Abweichung von der Regel. Spontane Selbstbestäubung scheint trotz der Kleinheit der Blüten nicht stattzufinden.

Als Besucher beobachtete Kirchner die Honigbiene.

1697. C. Rapunculus L. [Kirchner, Flora S. 653.] — Die ansehnliche Rispe trägt zahlreiche Blüten mit blauen, trichterförmigen, 20—25 mm langen Kronen, deren 7—9 mm lange Zipfel zugespitzt sind. Gegen Ende der Blütezeit rollen sich die Griffeläste auf 1—1½ Umgänge zurück, so dass bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Als Besucher beobachtete ich Apis und Bombus lapidarius L. ☿, beide ganz in die Blüten kriechend, sgd. und psd.

Schenck beobachtete in Nassau die Bauchsammler-Biene Eriades campanularum K.

1698. C. persicifolia L. Nach Kerner machen die Griffeläste beim Zurückrollen 1½—2 Umdrehungen. Nach Warnstorf dagegen spreizen die Narbenäste später nur, rollen sich aber nicht ein, so dass Autogamie ausgeschlossen ist. — Pollen gelblichweiss, kugelig, klein stachelwarzig, 31—35 μ diam.

Als Besucher sahen Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) (Befr. S. 375; Weit. Beob. III. S. 78), ersterer in Westfalen und Thüringen, letzterer in Nassau:

A. Coleoptera: a) *Curculionidae*: 1. Gymnetron campanulae L., häufig (1, Thür.). b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes spec., häufig (1, Thür.). B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Chelostoma campanularum L. ♀ ♂, psd. und sgd. (1, Thür.); 4. Ch. nigricorne Nyl. ♂ ♀, sgd. (1, Thür., 2, N.); 5 Prosopis communis Nyl ♀ (2, N.); 6. Pr. confusa Nyl. ♂ (2, N.); 7. Pr. hyalinata Sm. ♀ ♂ (1, Westf.). C. Orthoptera: 8. Forficula auricularia L. (1, Westf.). D. Thysanoptera: 9. Thripus, zahlreich (1, Thür.).

Schmiedeknecht beobachtete in Thüringen Anthrena gwynana K., 2. Generat.; Alfken bei Bremen Eriades nigricornis Nyl. ♀, sgd.

Auf der Insel Rügen beobachtete ich: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena gwynana K. ♀ (Sommergeneration); 2. Eriades nigricornis Nyl. ♀; Loew in Schlesien (Beiträge S. 34): Dasytes niger L., im Grunde der Blüte hld. und (Beiträge S. 51): Halictoides dentiventris Nyl. ♂, im Blütengrunde. Schletterer verzeichnet für Tirol als Besucher die Apiden: 1. Colletes balteatus Nyl.; 2. Megachile (Chalicodoma) pyrenaica Lep. ♀; letztere giebt auch Dalla Torre an.

1699. C. thyrsoidea L. [H. M., Alpenblumen S. 405, 406.] — Wahrscheinlich gegen kleine ankriechende Insekten sind die Kronzipfel, sowie der Griffel mit 3—5 mm langen Haaren besetzt. Spontane Selbstbestäubung ist wohl ausgeschlossen.

Als Besucher beobachtete H. Müller Hymenopteren (3), Falter (3), Fliegen (1).

1700. C. Cervicaria L. Nach Kerner bleiben die Blüten aufrecht.

1701. C. glomerata L. Die immer aufrechten Blüten öffnen sich nach Kerner periodisch.

Als Besucher beobachtete Schenck bei Weilburg (H. M., Weit. Beob. III. S. 78): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena curvungula Thoms. besucht bei Weilburg ausschliesslich diese Blume, in deren Glocken sie eine überaus grosse Menge von Pollen sammelt; keine andere Anthrenaart beladet sich so mit Pollen wie diese; 2. Apis mellifica L. ☿; 3. Ceratina coerulea K.; 4. Coelioxys quadridentata L.; 5. Heriades campanularum L.

Schenck beobachtete in Nassau die Apiden Anthrena curvungula Thoms. und Osmia papaveris Ltr.

Schletterer und Dalla Torre verzeichnen für Tirol als Besucher die Apiden: 1. Halictus quadricinctus F. ♀; 2. H. sexnotatus K. ♀; 3. Osmia adunca Ltr. ♀, s. hfg.

Loew bemerkte im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Pipiza bimaculata Mg., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd., dabei ganz in die Blüte hineinkriechend.

1702. C. barbata L. [H. M., Alpenblumen S. 404, 405.] — Als Schutzmittel gegen ankriechende Tiere dienen 3—5 mm lange Haare an den Kronlappen. Nach Müller ist durch Zurückbiegen der Griffeläste spontane Selbstbestäubung möglich; die Zurückrollung derselben beträgt, nach Kerner, 1 bis $1^1/_2$ Umgänge.

Als Besucher sah Müller in den Alpen Käfer (1), Fliegen (2), Hymenopteren (11), Falter (4); Ricca (Atti XIV.) beobachtete noch in 2600 m Höhe Hummeln als Besucher.

Schletterer und Dalla Torre geben für Tirol Bombus soroënsis F. als Besucher an.

Loew beobachtete im Altvatergebirge (Beiträge S. 52): A. Coleoptera: *Curculionidae:* 1. Gymnetron campanulae L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus lapidarius L. ♂, sgd.; 3. B. soroënsis F. ♀ ☿, sgd.

1703. C. Medium L. Die klebrige Beschaffenheit des Griffels dient, nach Ludwig (Bot. Centralbl. Bd. 18, S. 145), dazu, unberufene Gäste abzuhalten, da derselbe z. B. Fliegen (besonders Empis aestiva Lev.) an demselben angeklebt sah.

Als Besucher vermutet Delpino (Ult. Oss. I. 2, S. 30) Käfer (Cetonia).

1704. C. spicata L. Nach Kirchner (Beitr. S. 59), welcher diese Art bei Zermatt untersuchte, stimmt die Einrichtung der zu langen, ansehnlichen Ähren vereinigten Blüten mit derjenigen der übrigen Arten überein. Die hellviolette, am Grunde weissliche Blumenkrone ist etwa 30 mm lang, vom Grunde allmählich und gleichmässig zu einem Trichter erweitert; ihre sich in der Richtung des letzteren fortsetzenden Zipfel sind etwa 12 mm lang. Gegen Ende der Blütezeit rollen sich die drei Narbenschenkel schneckenförmig nach unten bis zu 2 Windungen auf, so dass bei ausgebliebenem Insektenbesuche, wie schon Kerner bemerkt, wohl spontane Selbstbestäubung möglich ist.

1705. C. uniflora L. Die Blüten dieser nordischen Art sind, nach Warming (Bestövningsmade S. 52—54), dunkelblau, aufrecht oder etwas nickend. Der Griffel ragt wenig hervor; die Antheren sind schon in der Knospe geöffnet und auch die Narben alsdann bereits empfängnisfähig, so dass in der noch geschlossenen Blüte pseudokleistogam die Narben belegt werden und auch zahlreiche Pollenkörner auf denselben keimen. Später öffnen sich die Blüten in normaler Weise, so dass also eine anfangs kleistogame Blüte später chasmogam wird, ein Fall, der bisher einzig dasteht.

1706. C. latifolia L.

Als Besucher beobachtete ich (Bijdragen) die Honigbiene, sgd., ganz in den bis zur Spaltung 35 mm langen Blumenglocken verschwindend und pollenbedeckt wieder hervorkommend.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 2. Bombus pratorum L. ☿, völlig in die Blüte hineinkriechend.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 109) wurde eine Hummel als Besucherin beobachtet.

Die Var. serotina sah Loew im botanischen Garten von einer beim Saugen ganz in die Blüte hineinkriechende Biene (Chelostoma nigricorne Nyl. ♀) besucht.

1707. C. patula L. Nach Kerner rollen sich die Griffeläste zu mehr als zwei Umgängen auf. Nach demselben hängen die Blüten bei schlechtem Wetter über. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, kugelig, mit zahlreichen Stachelwarzen und 25—31 μ diam.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in Belgien 1 Biene (Chelostoma) und 1 Falter (Pieris). (B. Jaarb. V. S. 441.)

Herm. Müller beobachtete in Westfalen, Thüringen und in der bayerischen Oberpfalz (Befr. S. 375; Weit. Beob. III. S. 78.):

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena coitana K. ♀ (bayer. Oberpfalz); 2. A. gwynana K. ♂ ♀, sgd. und psd; 3. A. labialis K. ♂, sgd (Jena); 4. Chelostama nigricorne Nyl. ♂ ♀, sgd. und psd.; 5. Cilissa haemorrhoidalis F. ♂ ♀, sgd. und psd. (bayer. Oberpf.); 6. Halictoides dentiventris Nyl. ♀ ♂, sgd. (Unterfranken); 7. Rophites quinquespinosus Spin. ♂, sgd. (bayer. Oberpf.). Mac Leod sah in Flandern 1 kurzrüsselige Biene und 1 Falter (B. Jaarb. V. S. 441); in den Pyrenäen 2 Musciden in den Blüten (B. Jaarb. III. S. 371).

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: Eriades nigricornis Nyl. ♀ ♂ und E. truncorum L. ♀, sgd.; Schmiedeknecht in Thüringen Anthrena curvungula Thoms.; dieselbe bemerkte Krieger bei Leipzig.

v. Dalla Torre und Schletterer verzeichnen für Tirol als Besucher die Apiden: 1. Halictus levigatus K. ♀ = lugubris K.; 2. Osmia leucomelaena K. ♀ ♂.

1708. C. carpatica Jacq. [Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die Narbenäste sind ausserordentlich lang, im weiblichen Blütenstadium spreizend oder schwach bogig nach unten gekrümmt, aber sich nicht einrollend; Autogamie deshalb wohl ausgeschlossen. — Pollen graugrünlich, stachelwarzig, von im Mittel 37 μ diam. — Diese Art ist, nach Darwin, selbststeril.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 2. Chelostoma campanularum K. ♀, ganz in die Blüte hineinkriechend und sgd.; 3. C. nigricorne Nyl. ♀, w. v., auch psd.; 4. Megachile lagopoda L. ♂, in die Blüte hineinkriechend, sgd. und psd.; 5. Prosopis communis Nyl. ♀, in die Blüte hineinkriechend.

1709. C. Zoysii Wulf. Nach den von Kirchner (a. a. O. S. 213, 214) im botanischen Garten zu Hohenheim untersuchten Pflanzen stehen die Blüten vereinzelt am Ende oder auch an den Seitenzweigen der niedrigen, aufrechten Stengel und nehmen eine schräg nach unten gerichtete Lage ein. Die hellblaue Krone ist 16—18 mm lang, ihre Röhre von der Gestalt eines abgestumpften Kegels, 12 mm lang, am Grunde 8—9 mm weit, nach der Spitze zu allmählich auf $4^1/_2$ mm Weite zusammengezogen. Die fünf Kronzipfel neigen über dem Blüteneingange so zusammen, dass sie sich mit ihren Spitzen und Seitenrändern berühren und so den Eingang der Blüte vollständig verschliessen. Zwischen je zwei Zipfeln bildet der Kronsaum eine dreieckig nach aussen vorspringende Falte, so dass die Kronröhre an ihrem oberen verengerten Ende durch eine aufgesetzte fünfstrahlige Pyramide abgeschlossen wird, deren Grundfläche einen Durchmesser von 6—7 mm hat und deren Höhe etwa 6 mm beträgt. Die Kronzipfel sind durch weisse Haare bärtig, und diese Haare machen den Verschluss zwischen den Seitenrändern der Kronzipfel noch dichter, doch lassen sich letztere leicht, z. B. durch einen eindringenden Insektenkopf auseinanderbiegen. Der 15 bis 16 mm lange, weisse, kräftige Griffel ist an seinem Grunde von einem orangegelben Nektarium umgeben und vor seinem Ende im ausgewachsenen Zustande plötzlich fast rechtwinkelig umgebogen, so dass er in der Krone eingeschlossen bleibt. Wenn die Blütenknospe eine Länge von etwa 10 mm erreicht hat, so ist der Griffel erst ca. 8 mm lang und wird hier von den fünf ebenso langen Staubblättern dicht umgeben; deren hellgelbe Antheren springen nach innen auf und setzen ihren hellgelben Pollen in die Haare ab, welche die Aussenseite der drei köpfchenförmig aneinander liegenden kurzen Narbenlappen dicht überziehen. Nachher verschrumpfen die Staubblätter und ziehen sich in den Blütengrund zurück, während der Griffel sich streckt und an seinem Ende sich umbiegt; dann klaffen endlich die Narbenlappen etwas auseinander, aber spontane Selbstbestäubung scheint nicht stattfinden zu können. (Kirchner.)

Als Besucher der Blüten bemerkte Kirchner nur Thrips.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin noch einige Campanula-Arten von folgenden Insekten besucht:

1710. C. lactiflora M. B.:

Hymenoptera: *Apidae*: Prosopis communis Nyl., in die Blüte hineinkriechend. Dieselbe Biene verfuhr ebenso bei

1711. C. Hostii Baumg.

1712. C. rhomboidalis L.:

Hymenoptera: *Apidae*: Chelostoma nigricorne Nyl. ♀, sgd. und psd., dabei ganz in die Blüte hineinkriechend.

381. Symphandra DC.

unterscheidet sich, nach Kirchner (Campanulaceen S. 215), von Campanula nur dadurch, dass die Antheren seitlich verwachsen sind, mithin eine Röhre bilden, durch welche der Griffel hindurchwächst, indem er gleichzeitig den Pollen auf seinen Sammelhaaren mitnimmt.

382. Specularia Heister.

Protandrische Blumen mit verborgenem Nektar. Blumenkrone radförmig. Blüteneinrichtung ähnlich wie bei Campanula: im ersten Blütenzustande wird der Pollen an die Griffelhaare abgegeben, im zweiten entfalten sich die Narben. — Zuweilen kleistogame Blüten. Wohl die sämtlichen amerikanischen Arten haben kleistogame Blüten.

1713. Sp. Speculum Alph. DC. (Campanula Speculum L.) Nach Kerner [Pflanzenleben II. S. 212 f., 365 f.] öffnet sich die violette Blüte um 7—8 Uhr morgens und schliesst sich um 3—4 nachmittags. Das Schliessen wird durch Zusammenlegung der radförmigen Blumenkrone in regelmässigen Längsfalten möglich. Dabei nehmen die einspringenden Längsfalten etwas Pollen auf, den sie bei Wiederholung des Schliessens an die inzwischen entfalteten Narben abgeben. Die Antheren springen auf, sobald die Knospe sich öffnet. Die besuchenden Insekten benutzen in diesem ersten Blütenzustande den pollenbedeckten Griffel als Anflugstelle und bedecken ihre Unterseite mit Blütenstaub, den sie beim Besuche einer im zweiten Zustande befindlichen Blume auf die dann entwickelten und als Anflugplatz dienenden Narbenäste übertragen. Die Zurückrollung derselben ist, nach Kirchner, vor dem Verblühen so stark, dass die papillösen Innenflächen mit ihren Spitzen den Griffel erreichen und sich, wenn an diesem noch Pollen haftet, spontan selbstbestäuben. Die Autogamie kann also in doppelter Weise erfolgen: durch Zusammenfalten der sich schliessenden Krone und durch Zurückrollung der Narbenäste. Die Menge des ausgeschiedenen Honigs fand Kirchner [Jahresh. V. f. vaterl. Nat. Württ. 1897, S. 196] sowohl an den Pflanzen des botanischen Gartens zu Hohenheim, als in Südtirol auch an sonnigen Tagen nur spärlich.

Schletterer beobachtete bei Pola die 3 Furchenbienen: 1. Halictus quadrinotatus K.; 2. H. variipes Mor.; 3. H. vestitus Mor. als Besucher.

Es sind auch kleistogame Blüten beobachtet, so von Kirchner [a. a. O.] an sämtlichen Exemplaren des botanischen Gartens zu Hohenheim, welche aus Samen erwachsen waren, die aus dem Pariser botanischen Garten stammten. Sie waren denjenigen von

1714. Sp. perfoliata DC. ähnlich, welche schon Linné kannte und welche 1863 von H. v. Mohl in eingehender Weise beschrieben wurden. [Vgl. Bd. I. S. 65.]

1715. Sp. hybrida DC. hat nach den von Kirchner [a. a. O. S. 196, 197] im botanischen Garten zu Hohenheim untersuchten Pflanzen eine ganz ähnliche Einrichtung wie Sp. Speculum, doch sind die Blüten bedeutend kleiner. Zwischen den fünf langen Kelchzipfeln steht die Krone gerade nach oben und breitet sich auf einen Durchmesser von 5½ mm flach trichterförmig aus. Sie ist lila, im Grunde hell grünlichgelb gefärbt, und ihre 2½ mm langen Zipfel besitzen eine dunklere Mittellinie. Wenn die Blüte sich öffnet, springen die 5 blau oder hellgelb gefärbten Antheren auf und setzen den hellgelben Pollen an den von ihnen dicht eingeschlossenen Griffel ab. Alsdann schrumpfen sie etwas zusammen und entfernen sich vom Griffel, der nun bald seine drei Narben-

äste bogig nach unten ausbreitet. Die Nektarabsonderung im Blütengrunde ist spärlich. Die Blüten schliessen sich abends in derselben Weise wie diejenigen von Sp. Speculum. Ausser bisweilen vorkommenden vierzähligen Blüten beobachtete Kirchner auch solche mit einem Krondurchmesser von nur 3 mm, doch stimmen diese in der Blüteneinrichtung mit den normalen Blüten überein.

383. Adenophora Fisch.

Nach Kirchner [Campanulaceen S. 215, 216] erhebt sich die nektarabsondernde epigyne Scheibe an ihrem Rande ringförmig, so dass der Griffelgrund von einem ähnlich wie bei den Kompositen gebildeten „Nektarkragen“ umgeben ist.

1716. A. liliifolia Ledeb. Bei den im botanischen Garten zu Hohenheim kultivierten Pflanzen bilden, nach Kirchner (a. a. O.), die hellblauen oder bläulichweissen, narzissenartig duftenden Blüten eine lockere Traube, indem sie auf langen, schräg aufwärts gerichteten Stielen nach abwärts hängen. Die schmalen, grünen, am Rande mit wenigen drüsigen Zähnen versehenen Kelchzipfel sind bogig zurückgekrümmt. Die Krone hat eine glockenförmige Gestalt, ungefähr wie bei Campanula rotundifolia L., mit einem grössten Durchmesser von ca. 12 mm; die Kronröhre ist 10 mm lang, die fünf dreieckigen Zipfel sind etwas nach aussen gebogen und 6 mm lang. Die weissen, wollig behaarten Filamente sind in ihrem 4—5 mm langen Basalteil verbreitert und liegen dort seitlich und mit ihren Haaren verflochten dicht aneinander; die Antheren sind hellgelb, die Basis des Griffels ist von einem weissen, 2 mm hohen, $1^1/_2$ mm im Durchmesser haltenden Nektarkragen umgeben, der in seiner inneren Höhlung mit Nektar angefüllt ist, aber auch an seiner Aussenseite Nektartröpfchen absondert. Der Griffel wird schliesslich 24 mm lang, ragt also weit aus der Krone hervor, er ist an seinem Basalende weiss, oben blau gefärbt und verdickt sich allmählich gleichmässig von der Basis nach der Spitze; oben spaltet er sich in drei bogig auseinander gespreizte weisse Narbenäste. Die protandrische Einrichtung ist dieselbe wie bei Campanula; der weissliche Pollen wird kurz vor dem Aufgehen der Blüte von den nachher sich zurückziehenden Staubblättern in die Behaarung des Griffels abgesetzt. Zuletzt biegen sich die drei Narbenäste so weit zurück, dass sie mit ihrer Spitze den Griffel berühren. (Kirchner.)

1717—1721. Die übrigen Arten von Adenophora, welche nicht genauer untersucht sind, werden, nach Kirchner (a. a. O.), jedenfalls im wesentlichen dieselbe Blüteneinrichtung haben; sie zeigen Unterschiede in der Verzweigung und Blütenzahl der Blütenstände, auch in der Grösse und Form der Krone. Diese ist bald mehr von einer glockigen, bald von trichteriger Gestalt, bei **A. verticillata Fisch.** röhrenförmig-glockig und nur 9 mm lang. Der Griffel ragt bei mehreren Arten, wie A. verticillata Fisch., **A. stylosa** Fisch., **A. periplocifolia DC.** und **A. coronata DC.**, in einer ähnlichen Weise wie bei A. liliiflora aus der Krone hervor, bei den übrigen Arten ist er ungefähr so lang oder kürzer als die Krone. Der Nektarkragen ist besonders gross bei A.

coronata DC.; hier hat er eine Länge von 7 mm, ist von cylindrischer Form, an der Spitze gezähnt und behaart; bei **A. Lamarckii Fisch.** und A. stylosa Fisch. ist er reichlich so lang, wie bei A. liliifolia, bei den übrigen Arten niedriger. (Kirchner.)

Als Besucher von A. stylosa Fisch. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin zwei Schwebfliegen: Melanostoma mellina L. (aussen an der Blüte) und Platycheirus scutatus Mg. (pfd.)

384. Hedraeanthus DC.

1722. H. tenuifolius DC. Die Pflanzen des botanischen Gartens zu Hohenheim zeigten, nach Kirchner [Campanulaceen S. 217], im wesentlichen dieselbe protandrische Blüteneinrichtung wie Campanula. Die hellblauen Blüten sind zu grossen endständigen Köpfen zusammengedrängt. Der Griffel hat die Länge der Krone und spaltet sich an seinem Ende in zwei Narbenäste, die sich zwar bogig nach unten krümmen, aber die Oberfläche des Griffels mit ihrer Spitze nicht erreichen, so dass anscheinend spontane Selbstbestäubung nicht stattfinden kann.

Als Besucher beobachtete Kirchner die Honigbiene.

385. Trachelium L.

Protandrische Falterblumen.

Die Arten dieser Gattung sind nach Delpino [Ult. oss. S. 71—74] und Hildebrand [Bot. Ztg. 1870, S. 624] gleichfalls ausgeprägt protandrisch. Im ersten Blütenzustande haftet der Pollen an dem behaarten Narbenknopfe, welcher in der Knospe zwischen den Antheren hindurchwächst und dabei den bereits entleerten Pollen mitnimmt. Indem die Haare des Narbenknopfes sich dann einziehen, wird der Pollen leicht von den besuchenden Insekten entfernt. Im letzten Blütenzustande tritt die Narbe mit papillöser Oberfläche hervor.

1723. T. coeruleum L. Die Blüteneinrichtung schildert Kirchner (Campanulaceen S. 217—218) meist nach Delpino (Ult. oss. I. 2. S. 22 ff.) in folgender Weise: Die Blüten sind im Gegensatz zu Campanula klein, aber in aufrechter Stellung zu ebenen Trugdolden von bedeutenden Dimensionen zusammengestellt und auch durch ihre blaue Farbe hinreichend augenfällig. Auf dem Fruchtknoten steht die 4—6 mm lange, enge und zarte Krone mit trichterförmigem Saume und verhältnismässig langem, sehr dünnen, röhrigen Tubus. Bevor die Blüte sich öffnet, befinden sich die auf feinen Filamenten stehenden Antheren in dem engen Schlunde der Krone und füllen ihn ganz aus; der Griffel ist an seinem Ende kopfig verdickt und daselbst mit aufrechten und festen einzelligen Haaren besetzt, welche vermittelst eines zwiebelförmigen Grundes in die Oberhaut eingefügt sind. Das Griffelende steht jetzt in der Kronröhre unterhalb des Antherenkreises. Alsdann beginnt der Griffel schnell heranzuwachsen und stemmt sich, da sein Ende das durch die Antheren gebildete Hindernis nicht überwinden kann, mit starker Spannung und indem er sich dabei

oft krümmt, gegen die Antheren, welche um diese Zeit aufspringen. Die Spannung des Griffels wird durch dessen weitere Streckung noch erhöht und endlich dadurch ausgeglichen, dass die Krone sich öffnet; infolge davon fährt das Griffelende mit lebhafter Bewegung mitten zwischen den Antheren hindurch, wobei es den Pollen wegfegt und in seiner Behaarung festhält, und der Griffel streckt sich weit aus dem Schlunde der Krone hervor. Der Pollen sitzt zunächst auf dem Griffelende so fest zwischen den Sammelhaaren, dass man ihn durch Darüberstreichen mit dem Finger nicht entfernen kann; alsbald aber beginnen die Haare, wie bei Campanula, sich in ihre Basis zurückzuziehen und dadurch den Pollen freizugeben. Dieser wird jetzt in der Regel durch besuchende Insekten fortgeführt und hierauf beginnt eine Art Hervorsprossen von Narbengewebe auf dem Griffelende, wobei sich dieses spaltet und ein undeutlich dreilappiger Narbenkörper hervorwächst, welcher sich zu drei sehr kurzen, weissen Narbenästen entwickelt. Da zu dieser Zeit auf der Narbe nichts mehr von dem eigenen Pollen vorhanden ist, so kann nur Fremdbestäubung durch Insektenbesuch eintreten; spontane Selbstbestäubung ist unmöglich. Die Einzelblüten eines Blütenstandes bieten verschiedene Stadien der Entwickelung dar, doch dauert der Zustand, in welchem der Pollen dargeboten wird, viel weniger lange, als der, während dessen die Narbe entwickelt ist. Die halbdurchsichtige Kronröhre ist bis zur Hälfte mit Nektar angefüllt, welcher von den die Bestäubung vermittelnden Insekten — Delpino beobachtete verschiedene Arten von Pieris (sgd.) und eine kleine pollensammelnde Biene (Halictus) — ausgebeutet wird. Die interessanten Modifikationen, welche Trachelium gegenüber Campanula und den ihr ähnlichen Gattungen zeigt, sind demnach: Hervorfegen des Pollens aus den geöffneten Antheren durch die mit Sammelhaaren besetzte Spitze des Griffels, Darbietung des Pollens und später der Narbe oberhalb der Blüte, Verkleinernng und Verengung der Krone, welche dadurch geeignet wird, in einer engen, nur für einen Schmetterlingsrüssel zugänglichen Röhre den Nektar zu bergen und zugleich dem Rüssel als Führung zu dienen, und endlich Zusammenstellung sehr zahlreicher kleiner Einzelblüten in eine ebene Fläche, wodurch der Besuch und die Befruchtung vieler Blüten in kurzer Zeit ermöglicht wird. Diese Abänderungen sichern der Art offenbar so wirksam den Eintritt von Fremdbestäubung durch Vermittelung von Insekten, dass sie auf die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung verzichten konnte. (Kirchner.)

386. Wahlenbergia Schrader.

Wie Campanula, doch wird der Pollen am Griffel durch eine ausgesonderte klebrige Flüssigkeit festgehalten (Schönland).

1724. W. hederacea Rchb. Nach den Untersuchungen von Willis und Burkill im mittleren Wales (Fl. a. ins. in Gr. Brit. I. p. 263) ist die Krone der aufrecht stehenden, röhrig-glockenförmigen Blüte etwa 10 mm tief und an der Öffnung 3—4 mm weit. Sie ist blassblau, mit dunkleren Adern durchzogen und geruchlos. Die Staubblätter besitzen nicht den breiten Grund und den schmalen Faden wie die

Campanula-Arten, sondern verbreitern sich allmählich nach unten, wo sie behaart sind. Die Blüteneinrichtung ist dieselbe wie bei Campanula, nur verwelken die Antheren nach ihrer Entleerung auf dem Griffel, während die Staubfäden als Honigdecke stehen bleiben. Fremdbestäubung ist bei dem gelegentlich eintretenden Insektenbesuch gesichert; bleibt solcher aus, so ist spontane Selbstbestäubung möglich, weil die Narben zuletzt immer so weit zurückgebogen sind, dass sie den Pollen an ihrem eigenen Griffel berühren.

Als Besucher beobachteten Willis und Burkill 2 Musciden, von denen die eine gerade gross genug war, um die Narbe zu streifen; ferner Thrips (sehr häufig) und eine in den Blüten umherkriechende Hemiptere.

387. Phyteuma L.

Sprengel S. 113—115; H. Müller, Alpenblumen S. 406—409.

Protandrische Blumengesellschaften.

Wie bei Campanula ist auch bei Phyteuma (und Iasione, s. folgende Gattung) der obere Teil des Griffels anfangs von dichten, abstehenden Haaren

Fig. 213. Phyteuma L. (Nach Herm. Müller.)

A. Junge Knospe von Phyteuma Michelii nach Entfernung der Blumenkrone und eines Staubgefässes. *B.* Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *C.* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande (Vergr. 7 : 1.) *ca* Kelch. *s* Kelchzipfel. *co* Krone. *p* Kronzipfel. *fi* Staubfaden. *a* Staubbeutel. *po* Pollen. *st* Narbe. *sd* Saftdecke. *fh* Griffelbürste (Fegehaare).

umgeben, in welche die Antheren bereits während des Knospenzustandes der Blüte den Pollen abgeben. Ähnlich wie bei Kompositen wird letzterer durch den wachsenden Griffel aus einer Röhre hervorgefegt, doch ist dies nicht die

Antherenröhre, sondern sie wird durch die anfangs zusammenhaftenden, langen, bandförmigen Zipfel der Blumenkrone gebildet, während die Staubblätter sich nach Abgabe des Pollens wellig kraus zusammenziehen. Auch die unteren, freien Teile der Kronzipfel biegen sich nach auswärts, sodass die oberen Teile herabgezogen werden. Indem nun der Griffel gleichzeitig wächst, wird der Pollen durch die Griffelbürste nicht nur in die Höhe gehoben, sondern auch der darüber abgelagerte aus dem oberen Ende der Kronzipfelröhre hervorgefegt.

Hat die wachsende Griffelspitze das obere Ende der Kronzipfelröhre erreicht, so beginnt er seine bis dahin dicht aneinander liegenden Äste auseinanderzuspreizen und sprengt dadurch jene in ihrem unteren Teile schon gespaltene Röhre auseinander, so dass sie vom Griffel heruntergleitet. Die drei Griffeläste spreizen bald soweit auseinander, dass ihre papillösen Innenflächen sich gerade da befinden, wo im ersten Blütenzustande die Pollenmassen angehäuft waren. Da von den besuchenden Insekten die Bienen und Hummeln an den Blütenständen aufwärts zu klettern pflegen, so kreuzen sie nicht nur, wie alle Besucher, regelmässig ältere Blüten mit dem Pollen jüngerer, sondern auch, da das Aufblühen im Blütenstande von unten nach oben erfolgt, also die älteren unter den jüngeren sitzen, regelmässig getrennte Stöcke mit einander.

Bleibt bei ungünstiger Witterung Insektenbesuch aus, so ist, nach Kerner, durch Zurückrollen der Griffeläste bis zur Berührung mit dem noch auf dem Griffel abgelagerten Pollen spontane Selbstbestäubung möglich.

Durch die Vereinigung der meist blauen oder violetten Blüten zu kugeligen, eiförmigen oder länglichen Köpfchen ist die Augenfälligkeit sehr erhöht. Die Häufigkeit des Insektenbesuches entspricht im allgemeinen der Grösse der Köpfchen. --

Wie Kirchner [Campanulaceen S. 219 u. 220] hervorhebt, passt die obige Schilderung Herm. Müllers nur auf die Arten der Sektion Hedranthum G. Don mit sitzenden Blüten und mit Kronen, welche sich erst im Verlaufe des Blühens allmählich vom Grunde nach der Spitze hin in die einzelnen Zipfel teilen. Auch die Arten der Sektion Synotoma G. Don haben zu Gesellschaften vereinigte Blüten. Die Untergattungen Podanthum G. Don, Petromarula DC. und Cylindrocarpa Regel haben rispige und traubige Blütenstände mit Einzelblüten, welche in Gestalt und Bestäubungsweise sehr wesentlich von den zu Blumengesellschaften vereinigten abweichen, so z. B.

1725. Ph. canescens W. K., zur Sektion Podanthum gehörig. Diese Art hat (Kirchner, Campanulaceen S. 219, 220, nach Pflanzen des botanischen Gartens zu Hohenheim) Blüten, welche in einer langen, lockeren Traube stehen und in ihrer Einrichtung noch eine grosse Verwandtschaft mit Campanula zeigen. Der Kelch besitzt grüne, pfriemliche Zipfel von 5 mm Länge. Die fünf (bisweilen vier) Kronblätter sind 10—15 mm lang, 2—2½ mm breit und hängen an ihres Basis kaum zusammen; sie breiten sich fast flach zu einem Stern von ca. 20 mm Durchmesser auseinander und sind violett gefärbt mit einer dunkleren Mittellinie und weisslichem Grunde. In der herangewachsenen Knospe öffnen sich die fünf grauen, 6 mm langen Antheren, welche auf 3 mm

langen, nach unten verbreiterten bläulichweissen Filamenten stehen, an ihrer Innenseite, und setzen den grauen Pollen in die Behaarung des Griffels ab. In der offenen Blüte sind die Staubblätter verschrumpft und der mit Pollen beladene, 10—12 mm lange Griffel steht aus der jungen Blüte mit zusammengelegten Narbenästen hervor. Später, wenn der Pollen der Hauptmenge nach abgeholt ist, entfalten sich die drei Narbenäste und rollen sich schliesslich bis zur Berührung des Griffels nach hinten um, so dass, wenn noch nicht sämtlicher Pollen von Insekten abgeholt ist, nun spontane Selbstbestäubung eintreten kann. Nektar wird im Blütengrunde im Umkreise der Griffelbasis ausgeschieden.

Delpino beobachtete als Besucher der Blüten zahlreiche Hymenopteren; Loew im botanischen Garten zu Berlin eine Schwebfliege (Syrphus balteatus Degl.) und Apis, sgd.

Ganz ähnlich wie bei Ph. canescens ist der Bau der Blütenstände und Blüten und ohne Zweifel auch die Bestäubungseinrichtung der letzteren bei

1726. 1727. Ph. limoniifolium Sibth. et **Sm.** mit kleineren Blüten, und bei **Ph. campanuloides M. B.** (Kirchner a. a. O.).

Die folgenden Arten gehören zu der Untergattung Hedranthum (Blumenklasse **B'**).

1728. Ph. betonicaefolium Villars. Kirchner (Campanulaceen S. 233) bemerkt, dass sich (an Pflanzen bei Locarno) zu Ende des Blühens die drei Narbenschenkel bis zu einem Kreisumfang zurückbiegen, meistens aber den Griffel, der ausserdem zu dieser Zeit gar keinen Pollen mehr trägt, nicht erreichen. Spontane Selbstbestäubung kann demnach höchstens ausnahmsweise eintreten und ist bei dem reichlichen Insektenbesuche gewiss auch nur in Ausnahmefällen erforderlich. — Köpfchen etwa 100 blütig.

Als Besucher beobachtete Loew (Beitr. S. 59) in der Schweiz 2 Bienen (Bombus rajellus K. ☿, sgd.; Megachile analis Nyl. ♀, psd.) und eine unbestimmte Noktuide; Mac Leod in den Pyrenäen (Pyr. S. 371) 2 Hummeln, 1 Schwebfliege, 1 Muscide.

1729. Ph. spicatum L. Köpfchen durchschnittlich aus etwa 100 Blüten bestehend. Sie sind gelblich-weiss mit grünlicher Spitze und duften schwach nach Vanille. Nach Kerner ist später Autogamie durch Zurückrollung der Griffeläste möglich.

Als Besucher beobachtete ich (Bijdragen) auf dem Inselsberge in Thüringen (16. 7. 94) folgende Apiden sgd.: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. Bombus agrorum F. ☿; 3. B. lapidarius L. ☿ ♂; 4. B. pratorum L. ♂; Herm. Müller im Teutoburger Wald (Weit. Beob. III. S. 78): A. Coleoptera: a) *Elateridae*: 1. Agriotes (pallidulus Ill.?). b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes aeneus F. c) *Staphylinidae:* 3. Anthobium sorbi Gyll., in grösster Zahl in den Blüten. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Apis mellifica L. ☿ sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen: Bombus proteus Gerst. und B. agrorum F.

1730. Ph. nigrum Schmidt, Köpfchen durchschnittlich 40 blütig. Die Blüten sind schwarzblau, der Pollen ist nach Kirchner (Flora S. 651) dunkelrot.

Als Besucher sah ich (Bijdragen) in Westfalen Bombus lapidarius L. ☿, sgd.; Buddeberg in Nassau (H. M., Weit. Beob. III. S. 78, 79): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Rhingia rostrata L., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena convexiuscula K. ♀, sgd.; 3. A. hirtipes Schenck ♀, sgd.; 4. Halictus malachurus K. ♀, sgd. und psd., in Mehrzahl; 5. H. tetrazonius Klg. (quadricinctus K.) ♀, sgd.; 6. H. longulus Sm. ♀, sgd.

1731. Ph. orbiculare L. Köpfchen etwa 15—30 blütig. (Kirchner.)

Als Besucher sah H. Müller (Alpenbl. S. 410, 411) in den Alpen Käfer (1), Fliegen (3), Hummeln (8), Falter (36).

Loew beobachtete in der Schweiz 1 Biene (Halictus) und 4 Falter (*Noctuidae*: Agrotis ocellina S. V.; *Rhopalocera*: Polyommatus virgaureae L.; *Zygaenidae*: Ino geryon Hb. L. var. chrysocephala Nick. und Zygaena exulans Hchw. et Rein.).

Mac Leod bemerkte in den Pyrenäen (Pyr. S. 371) 4 Hummeln, 1 Grabwespe und 1 Muscide als Besucher.

Die Narbenäste rollen sich, nach Kirchner [Camp. S. 223] trotz des starken Insektenbesuches bis auf etwa $1^1/_2$ Umgänge ein, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgen kann.

1732. Ph. hemisphaericum L. Köpfchen aus 8--16, bisweilen noch weniger Blüten bestehend (Kirchner). Nach Kerner ist spontane Selbstbestäubung durch Zurückrollung der Griffeläste möglich.

Besucher in den Alpen: Fliegen (1), Bienen (9), Falter (21). (Müller, Alpenbl. S. 409, 410.)

Dalla Torre bemerkte in Tirol Bombus mastrucatus Gerst. als Besucher.

1733. Ph. humile Schleicher. Autogamie, nach Kerner, wie bei voriger.

Als Besucher sah Herm. Müller in der Schweiz 6 Falterarten. (Alpenbl. S. 410.)

1734. Ph. pauciflorum L. Köpfchen mit nur 5—6, seltener bis 8 kleinen Blüten. (Kirchner.) Kirchner (Camp. S. 224) bemerkt, dass die drei (bisweilen auch vier) Narbenäste am Ende des Blühens nur ausnahmsweise sich so weit zurückrollen, dass sie mit ihren Spitzen den auf dem Griffel abgelagerten Pollen erreichen, dass also trotz der Unansehnlichkeit der Blüten und trotz des ungünstigen Standortes, an welchem die Pflanze wächst, spontane Selbstbestäubung nur selten eintritt.

Als Besucher sah Ricca (Atti XIII) noch in 2900 m Höhe Hummeln.

1735. Ph. Scheuchzeri Allioni. Köpfchen, nach Kirchner, etwa 15—30 blütig. Autogamie, nach Kerner, wie bei Ph. hemisphaericum.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller in der Schweiz 3 Hymenopteren, darunter 2 Hummelarten und 1 Falter. (Alpenbl. S. 411.)

Friese beobachtete in Tirol die alpinen Apiden: 1. Dufourea alpina Mor., zahlreich; 2. Halictoides paradoxus Mor., slt., letztere Biene daselbst auch Morawitz; ebenso geben Dalla Torre und Schletterer dieselbe an. Dalla Torre beobachtete ausserdem Bombus alpinus Fabr. (noch in 2500 m Höhe).

1736. Ph. Michelii Allioni. Köpfchen durchschnittlich etwa 100 blütig. Autogamie wie bei voriger Art.

Besucher in der Schweiz: Käfer (1), Fliegen (8), Bienen (17), Falter (42). (H. M., Alpenbl. S. 411.)

1737. Ph. Halleri All. Köpfchen durchschnittlich etwa 40 blütig. Autogamie wie bei voriger.

Besucher in den Alpen: Fliegen (5), Bienen (3), Falter (4). (H. M., Alpenbl. S. 413.)

1738. Ph. comosum L. bildet die Untergattung Synotoma G. Don, welche durch doldenförmigen Blütenstand und dauerndes Zusammenhängen der Kronzipfel an ihrer Spitze charakterisiert ist. Kirchner giebt (Campanulaceen S. 224 u. 225) folgende Beschreibung von der Blüteneinrichtung dieser Art nach

Pflanzen in Südtirol: Während der ganzen Blütezeit bis zum Verwelken der Blumen bleibt die Krone immer röhrenförmig geschlossen. Die duftlosen Blüten stehen auf einem etwa 2 mm langen Stiel und bilden meist zu 8—20 eine halbkugelige, köpfchenähnliche Dolde; es kommen in derselben auch weniger oder mehr Blüten vor, es fanden sich als Extreme 3 und 25. Der unterständige Fruchtknoten ist 5 mm lang und trägt auf seinem oberen Ende die 4 mm langen, pfriemlichen Kelchzipfel. Die Krone hat eine Länge von 16 mm; sie ist am Grunde bauchig aufgeblasen und 5 mm dick, verengt sich nach oben und endet in eine wenig über 1 mm dicke, 8 mm lange cylindrische Röhre. Das röhrenförmige Ende, welches in fünf kleine Zähne ausläuft, ist schwarz-violett, der untere Teil hellblau gefärbt. Oben aus der Öffnung der Krone, und diese fast ganz ausfüllend, wächst der schwarzviolette Griffel weit hervor; er wird ausserhalb der Krone noch 16 mm lang, spaltet sich an seinem Ende in zwei (bisweilen drei) 5 mm lang werdende Narbenäste und ist auf seiner ganzen Länge mit Pollenkörnern belegt. Beim Beginn des Blühens liegen die Narbenäste noch aneinander, dann breiten sie sich bogig aus und rollen sich endlich bis auf 1½ Windungen zur Ermöglichung von spontaner Selbstbestäubung ein. Die fünf Staubblätter haben bläulichweisse, 6 mm lange Filamente und dunkle, ebenso lange Antheren, welche vor dem Aufgehen der Krone an der Innenseite aufspringen und den Pollen in die Behaarung des Griffels absetzen. Dieser bietet bei seiner Streckung anfänglich den Pollen allein dar, bis die Narbenäste sich von einander spreizen. Auch nach der Entleerung der Antheren behalten die Staubblätter im Innern der Krone ihre aufrechte Stellung bei. Nektar wird im Blütengrunde von einem schwarzvioletten Ringe abgesondert, welcher die Basis des unterwärts bläulichweissen Griffels umgiebt. Der Nektar ist nur von der Mündung der Krone her, also nur für einen dünnen und hinreichend langen Rüssel, wie ihn Schmetterlinge besitzen, erreichbar und obwohl es Kirchner nicht gelang, Insektenbesuch an den Blüten zu beobachten, so zweifelte derselbe nicht daran, dass die Bestäubung durch Schmetterlinge vollzogen wird. — Die Zugehörigkeit zweier in Form und Einrichtung der Blüten so ausserordentlich verschiedener Arten, wie Phyteuma comosum L. und Ph. canescens W. K. zu einer und derselben Gattung, fügt Kirchner dieser Beschreibung hinzu, ist ein besonders schlagendes Beispiel dafür, wie unsicher ein Schluss von der nahen systematischen Verwandtschaft von Arten auf eine Gleichheit der Bestäubungseinrichtung derselben häufig ist.

388. Iasione L.

Protandrische Blumengesellschaften. — Die Blüteneinrichtung stimmt im wesentlichen mit derjenigen der vorigen Gattung überein, doch nähert sich Iasione insofern den Kompositen mehr, als das Futteral des pollenbedeckten Griffels nicht durch die zusammenhaftenden Kronzipfel, sondern durch die mit ihrem Grunde verwachsenen Staubbeutel gebildet wird. — Nach Beyer laden kleinere Insekten den Pollen an den Seiten ihres Körpers auf. Grössere Insekten

berühren und bestäuben beim Besuche gleichzeitig mehrere der kleinen, dicht beisammenstehenden Blüten.

1739. I. montana L. [Sprengel S. 115—118; H. M., Befr. S. 375—377; Weit. Beob. III. S. 79; Verhoeff, Norderney; de Vries a. a. O.; Mac Leod, Pyr. S. 371; Knuth, Ndfr. Ins. S. 99, 100, 163; Weit. Beob. S. 237; Rügen; Kirchner, Flora S. 649; Campanulaceen S. 226, 227.] — Die Blüteneinrichtung ist schon von Sprengel in sorgfältiger und genauer Weise beschrieben. Die Kronen der 100—200 blauen Blüten eines Köpfchens sind bis zu ihrem Grunde in fünf schmale linealische Zipfel zerspalten, so dass den verschiedenartigsten Insekten der Zutritt zu dem von der Oberseite des Fruchtknotens abgesonderten Honig gestattet ist. Im zweiten Blütenzustande schwinden die Griffelhaare und mit ihnen der Pollen, während der sich über die Kronzipfel erhebende Griffel seine zweilappige Narbe entfaltet. Spontane Selbstbestäubung ist daher ausgeschlossen.

Fig. 214. Iasione montana L. (Nach Herm. Müller.)

1 Befruchtungsorgane einer jüngeren Knospe: Die noch nicht aufgesprungenen Antheren sind auseinander gedrückt, um die von ihnen umschlossene Griffelbürste zu zeigen. *2* Dieselben einer älteren Knospe: Die Antheren haben sich entleert, ihren Pollen an die Griffelbürste abgegeben und sind zu dünnen, schmalen Läppchen zusammengeschrumpft, die an ihrem Grunde zu einem den Griffel umschliessenden Ringe vereinigt bleiben. *3* Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *4* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustande, nach Entfernung von Kelch und Krone. *ov* Fruchtknoten. *s* Kelch. *p* Krone. *fi* Staubfaden. *po* Pollen. *a* Antheren. *gr* Griffel. *f* Fegehaare. *st* Narbe.

Als Besucher sah ich in Schleswig-Holstein (S.-H.) und auf Rügen (R.):

A. Coleoptera: *Cerambycidae*: 1. Strangalia melanura L., pfd. (R.). B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Aricia incana Wied. (S.-H.); 3. Nemoraea consobrina Mg. (S.-H.); 4. Onesia sepulcralis L. (S.-H.); 5. Scatophaga stercoraria L. (S.-H.); 6. Spilogaster carbonella Zett. (S.-H.); 7. S. communis R.-D. (S.-H.). b) *Syrphidae*: 8. Eristalis arbustorum L. (S.-H.); 9. E. sp. (S.-H.); 10. E. tenax L. (S.-H.); 11. Helophilus pendulus L. (S.-H.); 12. Syritta pipiens L. (S.-H.); 13. Syrphus sp. (S.-H.); 14. Volucella bombylans L., var. plumata Mg. (S.-H. und R.). Sämtl. sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 15. Apis mellifica L. (S.-H.); 16. Bombus terrester L. (S.-H.); 17. Halictus malachurus K. ♀ (R.). Sämtl. sgd. und psd. D. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 18. Argynnis paphia L. (R.); 19. Epinephele janira L. (S.-H. und R.); 20. Lycaena semiargus L. (S.-H.); 21. Pararge maera L. (S.-H.); 22. Polyommatus phlaeas

L. (S.-H.); 23. Vanessa urticae L. (S.-H.). b) *Sphingidae*: 24. Zygaena filipendula L. (S.-H.); 25. Z. sp. (R.). Sämtl. sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Chrysotoxum festivum L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Anthidium strigatum Ltr. ♂; 3. Anthrena denticulata K. ♀ ♂; 4. A. flavipes Pz. (2. Generation); 5. A. gwynana K. ♀ (2. Generation); 6. A. marginata F. ♀; 7. A. nigriceps K. ♀ ♂; 8. A. propinqua Schck. ♀; 9. A. shawella K. ♀ ♂; 10. A. tarsata Nyl. ♀ ♂; 11. A. tibialis K. ♀ ♂ (2. Generation); 12. Bombus agrorum F. ♂; 13. B. hortorum L. ☿, sgd.; 14. B. lapidarius L. ☿; 15. B. lucorum L. ☿; 16. B. proteus Gerst. ☿; 17. Coelioxys acuminata Nyl. ♀ ♂, sgd.; 18. C. mandibularis Nyl. ♀, sgd.; 19. Colletes marginatus L. ♀; 20. Dasypoda argentata Pz. ♀; 21. D. plumipes Pz. ♀ ♂ nur sgd.; 22. Dufourea halictula Nyl. ♀; 23. D. vulgaris Schck. ♀ ♂; 24. Epeolus variegatus L. ♀ ♂; 25. Eriades campanularum K. ♀; 26. E. nigricornis Nyl. ♀; 27. Halictoides inermis Nyl. ♀ ♂; 28. Halictus calceatus Scop. ♀ ♂; 29. H. flavipes F. ♀; 30. H. leucozonius Schrk. ♀; 31. H. levis K. ♂; 32. H. punctulatus K. ♀ ♂; 33. H. rubicundus Chr. ♀ ♂; 34. H. tumulorum L. ♀; 35. H. zonulus Sm. ♀; 36. Megachile centuncularis L. ♂; 37. Nomada brevicornis Mocs ♂; 38. N. flavoguttata K. ♀ (2. Generat.); 39. N. fuscicornis Nyl. ♀; 40. N. jacobaeae Pz. ♀ ♂; 41. N. obtusifrons Nyl. ♀ ♂; 42. N. similis Mor. ♀ ♂; 43. N. solidaginis Pz. ♀ ♂, sgd.; 44. N. roberjeotiana Pz. ♂ ♂; 45. Podalirius bimaculatus Pz. ♀ ♂; 46. P. furcatus Pz. ♀; 47. P. vulpinus Pz. ♀; 48. Prosopis communis Nyl. ♀ ♂; 49. P. confusa Nyl. ♀ ♂; 50. P. genalis Ths. ♀ ♂; 51. P. pictipes Nyl. ♀ ♂; 52. Psithyrus quadricolor Lep. ♂. b) *Sphegidae*: 53. Ammophila campestris Ltr. ♂; 54. Crabro subterraneus F. ♀ ♂.

Alfken beobachtete auf Juist:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L., s. hfg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus lapidarius L. ☿ ♂, s. hfg., sgd.; 3. B. muscorum F. C. Lepidoptera: a) *Lycaenidae*: 4. Polyommatus phlaeas L. b) *Satyridae*: 5. Satyrus semele L. c) *Noctuidae*: 6. Plusia gamma L.; Verhoeff auf Norderney: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Echinomyia tessellata F. ♀; 2. Lucilia latifrons Schin. ♀ ♂, s. hfg. b) *Syrphidae*: 3. Helophilus trivittatus F. ♀; 4. Melithreptus scriptus L. ♀; 5. M. strigatus Staeg. ♂; 6. Platycheirus sp.; 7. Syrpus carollae F. ♂, hfg.; 8. Syritta pipiens L. ♂. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 9. Bombus lapidarius L. ☿ ♂, s. hfg.; 10. Coelioxys spec.; 11. Prosopis communis Nyl. ♀. b) *Sphegidae*: 12. Ammophila lutaria F. (= affinis K.) ♀, sgd. Vgl. Verhoeff, Acta, pag. 160). C. Lepidoptera: a) *Nymphalidae*: 13. Argynnis latonia L. b) *Satyridae*: 14. Pararge megaera L., einzeln. Friese bemerkte in Mecklenburg die Urbiene Prosopis dilatata K., einzeln, und in Baden die Schmarotzerbiene Nomada obtusifrons Nyl. ♂; Sickmann bei Osnabrück: Hymenoptera: *Sphegidae*: 1. Crabro subterraneus F., ziemlich hfg.; 2. Oxybelus bipunctatus Oliv., einzeln; 3. Salius minutus v. d. L.; Gerstäcker bei Berlin die Blattschneider-Biene Megachile argentata F., samt ihrem Schmarotzer, der kleinen Kegelbiene Coelioxys brevis Ev. = erythropyga Foerst.

Schmiedeknecht giebt für Thüringen als Besucher die Schmarotzerbiene Nomada similis Mor. ♀ an.

Krieger beobachtete bei Leipzig die Grabwespe Cerceris labiata F.; Schenck in Nassau die zierliche Furchenbiene Halictus (Nomioides) pulchellus Schck.

Kohl verzeichnet für Tirol die Grabwespe Crabro peltarius Schreb. ♀ ♂ als Besucher.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 32):

A. Coleoptera: *Cerambycidae*: 1. Leptura maculicornis Deg., hld. B. Diptera: *Conopidae*: 2. Physocephala nigra Deg. ♂, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Polyommatus hipponoë Esp., sgd.; ferner (Beitr. S. 25): A. Coleoptera: 1. Cryptocephalus sericeus L., hld. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Megachile argentata F. ♂, sgd.; 3. Saropoda rotundata Panz. ♀, sgd. und psd. b) *Sphegidae*: 4. Ammophila sabulosa L., sgd.; 5. Bembex rostrata L. ♀ ♂, sgd.

Mac Leod bemerkte in Flandern Apis, 3 Syrphiden, 1 Muscide (Bot. Jaarb. VI. S. 374); ferner 2 Hummeln, 8 andere Hymenopteren, 8 Schwebfliegen, 4 andere Dipteren, 1 Käfer, 7 Falter (Bot. Jaarb. V. S. 438, 439).

H. de Vries (Ned. Kruid. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 2 Hummeln: Bombus pratorum L. ♂ und B. terrester L. ☿, als Besucher; Mac Leod in den Pyrenäen 1 Halictus, 1 Falter, 1 Käfer, 1 Schwebfliege (B. Jaarb. III. S. 370).

E. D. Marquard beobachtete in Cornwall Anthrena nigriceps K. und Nomada obtusifrons Nyl.

Burkill und Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) beobachteten im mittlereren Wales:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes viridescens F., pfd. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia radicum L., pfd., häufig; 3. A. sp., w. v.; 4. Lucilia cornicina F.; 5. Oscinis sp.; 6. Scatophaga stercoraria L., sgd. b) *Syrphidae*: 7. Eristalis tenax L., sgd.; 8. Helophilus pendulus L.; 9. Melanostoma scalare F., sgd.; 10. Platycheirus manicatus Mg. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 11. Bombus agrorum F., sgd.; 12. B. terrester L., sgd. b) *Formicidae*: 13. Formica fusca L., sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 14. Pieris rapae L.; 15. Polyommatus phlaeas L.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) bemerkte in der Nähe der schottischen Südküste Pieris napi L., sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 109) wurden 1 Hummel, 1 kurzrüsselige Biene, 2 Musciden und 3 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) endlich geben, ersterer für Westfalen, Thüringen und die bayerische Oberpfalz (b. O.), letzterer für Nassau folgende Besucher an:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura livida L., in Mehrzahl, hld. (1); 2. Strangalia melanura L., sgd., häufig (1, Thür.). b) *Chrysomelidae*: 3. Cryptocephalus sericeus L. (1). c) *Oedemeridae*: 4. Oedemera virescens L. (1). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 5. Exoprosopa capucina F., nicht selten, sgd. (1). b) *Conopidae*: 6. Myopa fasciata Mg., sgd. (1); 7. Physocephala rufipes F., zahlreich, sgd. (1); 8. P. vittata F. sgd. (1); 9. Sicus ferrugineus L., sgd. (1); 10. Zodion rostratum Mg., sgd. (1). c) *Empidae*: 11. Empis livida L., sehr häufig, sgd. (1). d) *Muscidae*: 12. Anthomyia sp., pfd. (1); 13. Echinomyia ferox Pz., sgd. (1); 14. E. tesselata F., sehr häufig, sgd. (1); 15. Ocyptera brassicaria F., sehr zahlreich, sgd. (1); 16. O. cylindrica F., w. v. (1); 17. Oliviera lateralis Pz., w. v. (1). e) *Syrphidae*: 18. Eristalis aeneus Scop., sgd. (1); 19. E arbustorum L., sgd. (1); 20. E. tenax L., sgd. (1); 21. Eumerus sabulonum Fall., sgd. (1); 22. Helophilus pendulus L., sgd. (1); 23. Melanostoma mellina L., sgd. (1); 24. Melithreptus dispar Loew, pfd. (1); 25. M. menthastri L., sgd. (1); 26. M. scriptus L., sgd. (1); 27. Paragus tibialis Fall., pfd. (1); 28. Pipizella sp. (1); 29. Rhingia rostrata L., sgd. (1); 30. Syritta pipiens L., sgd. (1); 31. Syrphus pyrastri L., sgd. (1); 32. S. ribesii Mg., sgd. (2); 33. Volucella bombylans L., sgd. (1).; die Syrphiden z. T. auch pfd. f) *Tabanidae*: 34. Tabanus rusticus F., sgd. (1, b. O.). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 35. Anthrena argentata Sm. ♂ (1); 36. A. coitana K. ♂ ♀ (1); 37. A. dorsata K. ♀ ♂, häufig (1); 38. A. fulvago Chr. ♀ (1); 39. A. fulvicrus K. ♀ (1); 40. A. hattorfiana F. ♂, einmal (1); 41. A. helvola L. ♀ (1); 42. A. pilipes F. ♂ (1); 43. A. fulvescens K. ♂, sgd. (1); 44. Anthidium strigatum Ltr. ♂ (1); 45. Bombus hortorum L. ♀ ☿, sgd. (1); 46. B. silvarum L. ☿, sgd. (1); 47. Ceratina curcurbitina Rossi F. ♂, sgd. (2); 48. C. cyanea K. ♀ ♂, in Mehrzahl, sgd. und psd. (1); 49. Chelostoma campanularum K. ♀ (1); 50. Cilissa leporina Pz. ♀ (1); 51. Coelioxys conoidea Ill. (punctata Lep.) ♀ (1); 52. C. quadridentata L. ♀ ♂, sgd. (1); 53. C. simplex Nyl. ♀ ♂, sgd. (1); 54. Colletes marginatus L. ♂ (1); 55. Dasypoda hirtipes F. ♂, in Mehrzahl (1); 56. Diphysis serratulae Pz. ♀ (1); 57. Epeolus variegatus L. ♀ ♂, in Mehrzahl (1); 58. Halictus albipes F. ♀ (1); 59. H. cylindricus F. ♀ ♂ (1); 60. H. fasciatus Nyl. ♀ (1); 61. H. flavipes F. ♀ (1); 62. H. leucozonius Schrk. ♀ (1); 63. H. lucidulus Schenck ♀ (1); 64. H. maculatus Sm. ♀, sgd. (2); 65. H. malachurus K. ♀, sgd. (2); 66. H. villosulus K. ♀ (1);

67. Megachile argentata F. ♂ ♀, sgd. und psd., häufig (1); 68. M. maritima K. ♂ (1); 69. Nomada fabriciana L. (1); 70. N. fuscicornis Nyl. ♀, sgd. (1); 71. N. jacobaeae Pz. (1); 72. N. lineola Pz. ♂ (1); 73. N. nigrita Schenck ♂ (1); 74. N. roberjeotiana Pz. ♀ ♂ (1); 75. N. ruficornis L. ♀ ♂ (1); 76. N. rhenana Mor., sgd. (1); 77. N. varia Pz. (1); 78. Prosopis communis Nyl. ♀ ♂, häufig (1); 79. P. dilatata K. ♂ (1); 80. P. hyalinata Sm. ♀, häufig (1); 81. P. pictipes Nyl. ♀, selten (1); 82. P. variegata F. ♀ ♂, sehr häufig (1, b. O. und W.); 83. Psithyrus rupestris L. ♀, sgd. (1); 84. Rhophites halictula Nyl. ♀, sgd. (1); 85. Saropoda bimaculata Pz. ♀ ♂, sehr zahlreich, sgd. und psd. (1); 86. Sphecodes gibbus L. ♀ (var. rufescens Fourc.), sgd. und psd. (1); 87. Stelis aterrima Pz. ♂ (1). b) *Chrysidae*: 88. Hedychrum lucidulum F., sgd. (1). c) *Evaniadae*: 89. Foenus sp., sgd. (1). d) *Sphegidae*: 90. Ammophila sabulosa L. ♂, in Mehrzahl (1); 91. Cerceris arenaria L. ♀ ♂, häufig (1); 92. C. labiata F. ♀, sgd. (1, b. O. und W.); 93. C. nasuta Kl. ♂, sgd. (1); 94. Ceropales maculatus F., in Mehrzahl (1); 95. Crabro alatus Pz. ♀ ♂, sehr häufig (1); 96. C. patellatus Pz. ♀, nicht selten (1); 97. C. pterotus Pz. ♀ ♂, w. v. (1); 98. C. vexillatus Pz. ♀ (2); 99. Lindenius albilabris F. (1); 100. Mellinus sabulosus F., in Mehrzahl (1); 101. Miscus campestris Ltr. ♀ (1); 102. Oxybelus bellicosus Ol. (1); 103. O. mandibularis Dhlb., (1); 104. O. uniglumis L., häufig (1); 105. Philanthus triangulum F. (1); 106. Pompilus rufipes L. ♂ (1); 107. P. viaticus L. ♂ (1); 108. Psammophila affinis K. ♂ ♀, sehr zahlreich (1); 109. Tachytes pectinipes L. (1); die Sphegiden alle sgd. D. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 110. Coenonympha pamphilus L., sgd. (1).; 111. Epinephele janira L., häufig, sgd. (1); 112. Hesperia thaumas Hfn., sgd. (1); 113. Lycaena aegon W. V. ♂, sgd. (1); 114. Pieris napi L., sgd. (1); 115. Polyommatus dorilis Hfn., wiederholt, sgd. (1); 116. P. phlaeas L., sgd., häufig (1). b) *Sphingidae*: 117. Ino statices L., sgd. (1); 118. Zygaena lonicerae Esp., sgd. (1).

Herm. Müller fügt (Befr. S. 377) dieser Liste folgende Bemerkung hinzu: In Bezug auf Reichlichkeit und Mannigfaltigkeit des Insektenbesuches gehört Iasione montana zu den bevorzugtesten einheimischen Blumen; nur einige Umbelliferen und Kompositen, welche die vorteilhaften Eigentümlichkeiten: Allgemeinzugänglichkeit des Honigs und Vereinigung zahlreicher Blüten mit frei hervorragenden Staub- und Fruchtblättern zu geschlossenen, augenfälligen Blütenständen, mit Iasione teilen, wetteifern mit ihr auch in Bezug auf Mannigfaltigkeit der Besucher. Allen diesen ist Fremdbestäubung völlig gesichert, spontane Selbstbestäubung daher völlig entbehrlich und die Möglichkeit derselben daher auch in der That verloren gegangen.

1740. I. perennis L. [Kirchner, Campanulaceen S. 227; Mac Leod, Pyr. S. 370.] — Die von Kirchner im botanischen Garten zu Hohenheim untersuchten Pflanzen haben eine sehr ähnliche Blüteneinrichtung wie die vorige Art, doch sind die hellblauen Blütenköpfe von bedeutenderer Grösse als bei I. montana, da ihr Durchmesser etwa 30 mm beträgt. Wie bei I. montana ist beim Öffnen der Blüte das Griffelende kolbig mit dem rötlichen Pollen beladen, der Griffel selbst kürzer oder ungefähr ebenso lang, wie die aufgerichteten Kronzipfel. Diese breiten sich nachher unregelmässig auseinander, so dass man im Blütengrunde die weisslichen, verschrumpften Antheren sieht. Der blaue Griffel, der anfangs ca. 6 mm lang ist, streckt sich nun bis auf ca. 12 mm und entfaltet, nachdem sämtlicher Pollen von seiner Aussenseite entfernt worden ist, seine weisse Narbe; spontane Selbstbestäubung ist auch bei dieser Art unmöglich. (Kirchner.)

Die Blüten wurden von Schmetterlingen (Vanessa urticae L., Epinephele janira L.) besucht; in den Pyrenäen beobachtete Mac Leod 1 Biene, 1 Falter, 2 Fliegen und 1 Käfer als Besucher.

75. Familie **Gesneriaceae** Endl.

Die ungewöhnliche Farbenpracht vieler Gesneriaceenblüten, sagt Fritsch (Engler u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. IV. 3b. S. 139—140), welche namentlich das grell leuchtende Rot in allen möglichen Schattierungen zeigt, weist im Verein mit den zygomorphen Blüten darauf hin, dass sie insektenblütig, manche vielleicht auch kolibriblütig sind.

Die Blüten sind ausgeprägt protandrisch. (Delpino, Sugli app. S. 33; W. Ogle, Pop. Sc. Rev. 1870. S. 51, 52.)

1741. Episcia maculata. Nach Oliver bleibt der Schlund der (in Kew blühenden) protandrischen Blume fest verschlossen. Da durch die Lage von Antheren und Narbe Autogamie ausgeschlossen ist, wird wahrscheinlich durch eine sehr langrüsselige Biene der festaufsitzende Blütendeckel geöffnet und dadurch Befruchtung herbeigeführt. Künstliche Befruchtung war von Erfolg. Durch extraflorale Nektarien werden Ameisen vom Besuche der Blüte abgehalten.

76. Familie **Vacciniaceae** Lindley.

389. Vaccinium L.

Schwach protandrische oder homogame Bienenblumen oder Blumen mit verborgenem Honig, welcher nach Sprengel von einem dem Fruchtknoten aufsitzenden Wulste abgesondert wird. Die Arten haben entweder seitwärts oder gerade ausgestreckte Antherenanhänge, welche von besuchenden Insekten angestossen die Ausstreuung des Pollens ermöglichen.

H. Müller (Befruchtung S. 355) bezweifelte anfänglich die Richtigkeit der Angabe Sprengels über die Lage des Nektarium, da er den Wulst niemals mit Honig benetzt fand; er hielt vielmehr den verdickten äusseren Grund der Staubfäden für die honigabsondernden Organe. Diese letztere Ansicht vertritt auch Kerner (Pflanzenleben II). In den „Alpenblumen" (S. 381) giebt Müller aber Sprengel Recht; auch Ricca [Atti XIV, 3] hat sich überzeugt, dass die Honigabsonderung durch den den Griffelgrund umgebenden Wulst geschieht.

Nach Kerner ist bei den Arten die Gattung Vaccinium zuletzt spontane Selbstbestäubung möglich, indem die anfangs wagerecht stehenden Blütenglöckchen eine hängende Stellung einnehmen und dann Pollen auf die Narbe hinabfallen kann.

1742. V. Myrtillus L. [Sprengel, S. 230; H. M., Befr. S. 355, 356; Alpenbl. S. 381; Lindmann a. a. O.; Mac Leod, B. Jaarb. III. S. 374; V. S. 447, 448; Loew, Bl. Fl. S. 395; Knuth, Bijdragen.] — Schwach protandrische Bienenblume. Die hellgrünen, rötlich überlaufenen geruchlosen Blüten sind zwar sehr unscheinbar, aber sehr nektarreich. Der Honig wird, nach Sprengel, von dem weissen, den Griffel ringförmig umgebenden, auf dem Fruchtknoten sitzenden Wulste abgesondert.

Die nach unten hängenden Kronen sind stark ausgebaucht und an der Mündung so verengt, dass nur Bienen, deren Rüssel bis zum honigführenden Blütengrund reicht, als Besucher und Befruchter auftreten. Der Narbenkopf ragt ein wenig aus der Mündung des Glöckchens hervor; er wird daher von dem Kopfe eines befruchtenden Insekts eher berührt, als dieses an die im Glöckchen verborgenen Antheren stösst. Letztere liegen nämlich hinter dem Narbenkopfe um den Griffel herum. Sie öffnen sich an der Spitze und haben je zwei lange, divergierende Fortsätze, welche bis an die Glöckchenwand reichen. Eine den Rüssel in das Glöckchen senkende Biene muss mit ersterem an einen der Antherenfortsätze stossen, wodurch der trockene pulverige Pollen herausfällt und auf den in der Blütenöffnung befindlichen Kopf des Insektes gestreut wird. Bleibt Insektenbesuch aus, so fällt schliesslich von selbst Blütenstaub auf den Narbenrand, und es erfolgt spontane Selbstbestäubung.

Fig. 215. Vaccinium L. (Nach Herm. Müller.)
1 Blüte von V. Myrtillus L schwach vergrössert, von der Seite gesehen. *2* Blüte von V. uliginosum L, nach Entfernung des vorderen Teils der Krone, von der Seite gesehen (7 : 1.)

Als Besucher beobachtete ich im Sachsenwalde die Honigbiene und 3 Hummeln (Bombus agrorum F. ♀; B. lapidarius L. ♀; B. terrester L. ♀) saugend, häufig.

Herm. Müller sah in Westfalen:

Hymenopteren: *Apidae*: 1. Anthrena nigroaenea K. ♂, vergeblich den Honig zu erreichen suchend (3½ mm langer Rüssel); 2. Apis mellifica L. ☿, sehr häufig, sgd.; 3. Bombus agrorum F. ♀, häufig, sgd., sich dabei von unten an die Glöckchen hängend, die Blüten von Vaccinium Myrt. andauernd aufsuchend; 4. B. lapidarius L. ♀, nicht so häufig, sonst w. v.; 5. B. scrimshiranus K. ♀, w. v.; 6. B. terrester L. ♀, w. v.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 54): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus latreillellus K. ♂, sgd.; 2. B. pratorum L. ☿, sgd.; 3. B. variabilis Schmdk. ☿, sgd.; Alfken und Höppner (H.) bei Bremen: A. Diptera: a) *Asilidae*: 1. Laphria flava L. ♂, sgd. (H.). b) *Conopidae*: 2. Conops vesicularis L. ♀ ♂, hfg., sgd. (H.); 3. Physocephala nigra Deg. ♂, sgd. (H.); 4. P. rufipes F. c) *Syrphidae*: 5. Eristalis alpinus Pz. ♀, sgd. (H.). d) *Muscidae*: 6. Sarcophaga carnaria L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Anthrena albicans Müll. ♀ (H.); 8. A. convexiuscula K. ♂; 9. A. gwynana K. ♀; 10. A. lapponica Zett. ♀, sgd., psd. ♂, sgd.; 11. A. nigroaenea K. (H.); 12. A. parvula K. ♀; 13. A. varians K. ♀ ♂; 14. Apis mellifica L. ☿; 15. Bombus agrorum F. ♀ ♂; 16. B. derhamellus K. ♀ ♂; 17. B. hortorum L ♀; 18. B. jonellus K. ☿, s. hfg. sgd. u. psd. ♂; 19. B. lapidarius L. ♀ ☿; 20. B. muscorum F. ♀; 21. B pratorum L. ♀ ☿, sgd.; 22. B. proteus Gerst. ♀; 23. B. terrester L. ♀ ☿, sgd., psd.; 24. Halictus calceatus Scop. ♀; 25. H. flavipes F. ♀ (H.); 26. Nomada bifida Tbs. ♀; 27. N. borealis Zett. ♀ (H.), sgd.; 28. N. lineola Pz. (H.), sgd.; 29. N. ruficornis L. var. flava Pz. ♀; 30. N. succincta Pz. ♀ (H.), sgd.; 31. Osmia rufa L.; 32. O. uncinata Gerst. ♂, sgd.; 33. Psithyrus campestris Pz. ♀ sgd.; 34. P. vestalis Fourcr. ♀, sgd.

Schmiedeknecht beobachtete in Thüringen die Apiden: 1. Anthrena lapponica Zett.; 2. Bombus jonellus K. ♀; 3. B. mastrucatus Gerst. ♀; 4. Osmia corticalis Gerst.; Rössler bei Wiesbaden den Falter: Halia brunneata Thnbg.; Friese in Baden (B.), Thüringen (Th.), und im Elsass (E.), die Apiden: 1. Anthrena lapponica Zett. (B.),

n. slt.; 2. Bombus mastrucatus Gerst. (B.) ☿, einz. (E.) ♀, einz.; 3. Osmia corticalis Gerst. (Th.); 4. O. vulpecula Gerst. (Th.).

Frey-Gessner verzeichnet für die Schweiz die Biene Osmia nigriventris Zett. (corticalis Gerst.) ♂; Schletterer und Dalla Torre in Tirol Bombus mastrucatus Gerst., desgl. Hoffer in Steiermark.

Morawitz beobachtete bei St. Petersburg Anthrena fucata Sm.; Mac Leod in Flandern Bombus agrorum F. ♀ (B. Jaarb. V. S. 448); in den Pyrenäen 3 Hummeln als Besucher (B. Jaarb. III. S. 374).

Willis und Burkill (Flowers and Insekts in Great Britain Pt. I.) beobachteten im mittleren Wales: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F., sgd., häufig; 2. B. terrester L., w. v.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 110) wurden 2 Hummeln als Besucher beobachtet.

Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) bemerkte im arktischen Norwegen Bombus lapponicus F., B. pratorum L. und B. scrimshiranus K. als Besucher. Auch Lindmann sah auf dem Dovrefjeld eine Hummel an den Blüten.

1743. V. uliginosum L. [H. M., Befr. S. 355, 356; Weit. Beob. III. S. 67; Alpenbl. S. 381; Knuth, Ndfr. Ins. S. 100, 113; Kerner, Pflanzenleben II; Loew, Bl. Fl. S. 399.] — Die Blüteneinrichtung stimmt, nach Hermann Müller bis auf folgende Punkte mit derjenigen der vorigen Art überein: Die Blüten von V. uliginosum stehen an höheren Büschen, sind zahlreicher und auf der Sonnenseite rotgefärbt, so dass die Augenfälligkeit eine viel grössere ist; ferner ist die Blütenöffnung 3 mm weit, so dass kleinere Insekten mit dem Kopf und der ganzen vorderen Körperhälfte in die Blumenkrone eindringen können. Damit nun die kleineren Bienen (Anthrena-, Halictus-, Nomada-Arten) auch regelmässig die Narbe berühren, bevor ihr Kopf mit Pollen bestreut wird, ragt diese nicht aus der Blüte hervor, wie bei V. Myrtillus, sondern steht ein wenig innerhalb des Blütenglöckchens. (Fig. 215.)

Fig. 216. Vaccinium uliginosum L., var. microphyllum Lange. (Nach E. Warming.)

A Blüte von der Seite. *B* Dieselbe von unten. *C* Blüte im Aufriss. *D* Dieselbe von unten. *E* Dieselbe im Längsschnitt. *F*, *G* Staubblätter. *H* Griffelspitze mit Narbe. (*A*—*E* Vergr. $4^1/_2 : 1$; *F*, *G*, *H* Vergr. 12 : 1.)

Somit ist V. Myrtillus für den Besuch eines kleineren Kreises langrüsseliger, emsiger Bienen, V. uliginosum dagegen für denjenigen einer grösseren Gesellschaft teils lang-, teils kurzrüsseliger Insekten geeignet. Die direkte Beobachtung hat dies, wie Herm. Müller hervorhebt, bestätigt.

Die Blüten der arktischen Form von Vacc. uliginosum var. microphyllum Lge. sind, nach Warming (Bot. Tidsckrift 1895, S. 47—49), schwach protandrisch, dann homogam; sie sind etwas kleiner als die der Haupt-

form. (Fig. 216.) Sowohl Fremd- als Selbstbestäubung ist möglich; letztere erfolgt vielleicht schon in der Knospe pseudokleistogam. Fruchtbildung ist, auch ohne Insektenbesuch, reichlich.

Die Blüten der Dovrefjeldpflanzen haben, nach Lindman, einen starken, gewürzhaften Duft, welcher an den Geruch von Pfeffer erinnert. Ihre Kronlänge ist veränderlich (von 5 bis 7 mm). Die Antheren sind zwar etwas früher als die Narbe entwickelt, doch sind erstere noch mit Pollen versehen, wenn letztere empfängnisfähig ist. Die kleineren Blüten haben eine grössere Narbe und ein grösseres Nektarium als die grösseren.

Nach Ekstam sind die Blüten im schwedischen Hochgebirge schwach protandrisch, fast homogam.

Als Besucher sah ich auf den nordfriesischen Inseln: Apis, 1 Hummel, 1 Schwebfliege; Loew beobachtete in den Alpen (am Albula) 2 Hummeln (Bombus alpinus L. ♀ und B. alticola Krchb. ☿) und 1 Schwebfliege (Sericomyia lappona L.).

Frey bemerkte in Graubünden den Falter Phoxopteryx myrtillana Tr.

Verhoeff beobochtete auf Norderney: A. Diptera: *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L., 1 ♀, sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Bombus hortorum L., 1 ♀, sgd.; 3. B. lapidarius L., 2 ♀, sgd.; 4. B. proteus Gerst., 1 ♀, sgd.; 5. B. terrester L. 1 ♀, sgd.; 6. Psithyrus rupestris F., 1 ♀, sgd.; 7. P. vestalis Fourcr. ♀, hfg., sgd. b) *Formicidae:* 8. Formica fusca L., Rasse fusca Forel ☿, sgd.

Herm. Müller sah in den Alpen 3 Hummeln, in Westfalen folgende Besucher:

A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Empis opaca F., sgd., ausserordentlich zahlreich. b) *Muscidae*: 2. Echinomyia fera L., sgd., wiederholt. c) *Syrphidae*: 3. Eristalis arbustorum L., in grösster Menge, sgd.; 4. E. horticola Deg., einzeln, sgd.; 5. E. intricarius L., w. v.; 6. Rhingia rostrata L., sgd., häufig. B. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Anthrena atriceps K. ♂, sgd.; 8. A. fulva Schrank. ♀, sgd.; 9. A. gwynana K. ♀, sgd.; 10. A. nigroaenea K. ♀ ♂, sgd.; 11. A. pilipes F. ♂, sgd; 12. Apis mellifica L. ☿, häufig, sgd.; 13. Bombus agrorum F. ♀, sgd.; 14. B. confusus Schenck ♀, sgd.; 15. B. hortorum L. ☿, sgd.; 16. B. silvarum L. ♀, sgd.; 17. B. pratorum L. ♀, sgd.; 18. B. silvarum L. ♀, sgd.; 19. B. terrester L. ♀, in Mehrzahl, sgd.; 20. Colletes cunicularius L. ♀, sgd.; 21. Halictus cylindricus F. ♀, sgd.; 22. H. flavipes F. ♀, sgd.; 23. H. rubicundus Chr. ♀, sgd.; 24. H. sexnotatus K. ♀, sgd.; 25. H. sexstrigatus Schenck ♀, sgd.; 26. H. zonulus Sm. ♀, sgd., einzeln; 27. Nomada ferruginata K. ♀, sgd.; 28. N. ruficornis L. ♀, sgd.; 29. N. sexcincta K. ♂, sgd.; 30. N. succincta Pz. ♀, sgd., einzeln; 31. Osmia rufa L. ♀, sgd.; 32. Psithyrus campestris Pz. ♀, sgd.; 33. P. vestalis Fourc. ♀, w. v. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 34. Lycaena argiolus L., sgd.; 35. Thecla rubi L., sgd.

Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) beobachtete im arktischen Norwegen Bombus lapponicus F., B. pratorum L. und B. scrimshiranus K. als Besucher; Lindmann auf dem Dovre eine Hummel.

1744. V. Vitis idaea L. [H. M., Alpenblumen S. 380, 381; Warming, Bestövningsmade S. 7; Knuth, Bijdragen; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Ricca Atti XIV 3.] — Homogam. In den weissen, oft rötlich überlaufenen, weit geöffneten, schräg gestellten Blütenglöckchen wird der Zugang zu dem wieder an derselben Stelle wie bei den vorigen Arten abgesonderten Honig durch die Staubblätter verdeckt, deren Fäden aussen und an den Seiten mit langen, abstehenden Haaren bekleidet sind und deren Antheren den Griffel dicht umschliessen. Die Staubbeutel sind röhrenartig verlängert; sie öffnen sich an der Spitze und lassen bei jedem Stosse, den sie (durch besuchende Insekten) erleiden,

losen Pollen herausfallen. Die Narbe, welche mit den Antheren gleichzeitig entwickelt ist, überragt die letzteren, so dass sie von den besuchenden Insekten zuerst berührt wird; erst nachher bestreuen sie sich mit Pollen, indem sie die Staubblätter auseinander drängen. Es ist also Fremdbestäubung bei Insektenbesuch gesichert.

Fig. 217. Vaccinium Vitis idaea L. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte im Längsdurchschnitt. (5 : 1). *B* Staubblatt von der Innenseite. (7 : 1.) *C* Dasselbe von der Aussenseite. *ov* Fruchtknoten. *s* Kelch. *p* Krone. *a* Staubblatt. *st* Narbe. *n* Nektarium.

Nach Warnstorf sind die Blüten protogyn, und der Griffel ist bald nur von der Länge der Staubblätter, bald so lang wie die Krone, bald weit aus der Krone hervorragend; Stempel nicht selten fehlschlagend und die Blüten in diesem Falle männlich. Die weissen Filamente sind nicht nur an den Rändern, sondern auch auf der Oberfläche weisshaarig und zwar dienen die inneren Haare zum Schutze des Honigs. — Pollen weiss, sehr unregelmässig tetraëdrisch oder von unbestimmter Form, warzig gestrichelt, bis 44 μ diam.

Als Besucher beobachtete ich auf der Insel Usedom, wo die Pflanze grosse Strecken bedeckt, ausser der Honigbiene drei Hummeln (Bombus hortorum L. ♀, B. lapidarius L. ☿, B. terrester L. ☿), sämtlich sgd. und häufig. In Thüringen sah A. Röse (H. M., Alpenbl. S. 381) gleichfalls die Garten- und die Erdhummel als Besucher.

Alfken bemerkte bei Bremen: *Apidae*: 1. Bombus jonellus K. ♀; 2. B. muscorum F. ♀; 3. B. proteus Gerst. ♀; 4. B. terrester L. ♀; Friese in Thüringen: Osmia nigriventris Zett.

Herm. Müller beobachtete in den Alpen Apis und 3 Hummeln.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 111) wurden 1 Empide und 1 Muscide als Besucher beobachtet.

Fig. 218. Vaccinium Vitis idaea L. (Nach E. Warming.)

A—*G* β pumilum, von Grönland. *A*, *B* Grössere Blumen, *C*, *D* kleinere Blumen. *E*, *F* Ein Staubblatt von *A*. *G* Nektarium. *H* Hauptform, von Stockholm. (*A*—*D*, *H* 4 : 1.)

Die arktische Form var. pumilum Hornemann (Grönland, Labrador) ist von Warming (Bot. Tidsskr. 1895, S. 44—46) untersucht: Die Blütengrösse ist wechselnd, indem die Blumen zuweilen um die Hälfte kleiner und verhältnismässig weiter sind, als bei der Hauptform. Bei diesen kleineren Blüten reicht der Griffel nur bis zur Mündung der Blumenkrone, in welcher auch die Antheren stehen, so

dass leicht Selbstbestäubung erfolgen kann. In den Blüten, welche grösser als die Hauptform sind, ragt der Griffel soweit wie bei letzterer aus der Blüte hervor. (Fig. 218.) Nur in warmen Jahren werden die Früchte reif.

Nach Ekstam beträgt der Durchmesser der geruchlosen, schwach protandrischen Blüten 4—8 mm.

1745. V. Oxycoccos L. (Oxycoccos palustris Persoon). [Sprengel, S. 228, 229; H. M., Weit. Beob. III S. 67—69; Warming a. a. O.; Kerner, Pflanzenleben II; Warnstorf a. a. O.] — Schon Sprengel hat die Blüteneinrichtung dieser Art trefflich beschrieben, jedoch nicht bemerkt, dass bei Bienenbesuch Kreuzung unausbleiblich erfolgt. Die rote, radförmige Blumenkrone ist zurückgeschlagen. Die Blütezeit der einzelnen Blumen beträgt nach Sprengel 18 Tage.

Der wie bei den übrigen Arten abgesonderte Nektar ist gegen Regen durch die nach unten gerichtete Stellung der Blüten, gegen nutzlose Gäste, nach Kerner, durch die um den Griffel dicht zusammenschliessenden Staubblätter geschützt. Durch letztere werden, nach Müller, auch die zur Bestäubung der Blume geeigneten Bienen zur Vermittlung der Kreuzung genötigt. Die Staubfäden sind nämlich so stark verbreitert, dass sie eine den Griffel umschliessende Röhre bilden. Ihre ganze Aussenseite ist von nur kurzen Härchen rauh; ihre dicht aneinander liegenden Ränder aber sind mit längeren krausen Haaren besetzt, die sich so dicht in einander filzen, dass kein honigsuchendes Insekt mit Erfolg den Versuch machen wird, zwischen den Staubfäden hindurch zum Nektar vorzudringen. Die Antheren sitzen an der Innenseite der Staubfäden und verlängern sich in zwei ihnen selbst an Länge gleichkommende, am Ende geöffnete und dem Griffel gleichfalls dicht anliegende Röhren. Die zum Honig vordringenden Bienen müssen sich daher von unten an die Blüten anklammern und dann ihren Rüssel zwischen die Staubblattröhren schieben, so dass alsdann aus letzteren Pollen auf ihren Kopf herabfällt. Da die Narbe am weitesten aus der Blüte hervorsteht, so wird sie von dem nun mit Pollen bedeckten Kopfe der anfliegenden Biene zuerst berührt, so dass Fremdbestäubung erfolgen muss. Spontane Selbstbestäubung ist, nach Lindman, bei der Form pusilla Rupr. wegen des grossen Abstandes der Narbe von den Antheren ziemlich unsicher, doch tritt sie, nach Warming, in Grönland vielleicht schon in der Knospe ein, da die Fruchtbildung hier eine sehr reichliche ist. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, bis 50 μ diam.

Besucher habe ich, trotz langer und sorgfältiger Überwachung, bisher noch nicht beobachten können; ebensowenig ist dies H. Müller gelungen, welcher dazu bemerkt, dass die Honigbienen, welche in unmittelbarer Nähe der Blüten an den von Wasser durchtränkten Sphagnumpolstern ihren Durst löschten, sich nicht um die Blüten kümmerten. Derselbe bringt die oben erwähnte, sehr lange Blütezeit der Pflanze mit der Spärlichkeit des Insektenbesuches in Zusammenhang.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 111) wurden 2 Musciden als (offenbar nutzlose) Besucher beobachtet.

77. Familie **Ericaceae** Lindley.

Knuth, Grundriss S. 70; Drude, in Engler u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. IV. I. S. 25. — Die meist traubig, selten doldig (Andromeda) angeordneten Blüten bergen den Honig im Grunde der Blumenkrone. Die Antheren haben meist je zwei bis an die Kronwand reichende Fortsätze, welche, von den besuchenden Insekten angestossen, als Hebelarme zur Ausstreuung des Pollens auf dieselben dienen. Letzterer besteht bei vielen Arten aus lose zusammenhängenden Tetraden.

390. Arctostaphylos Adanson.

Homogame oder schwach protogynische Hummelblumen, deren Nektar von einem den Fruchtknoten umgebenden fleischigen Ringe abgesondert wird. Nach Kerner erfolgt schliesslich spontane Selbstbestäubung wie bei Vaccinium.

Fig. 219. Arctostaphylos Uva ursi Spr. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte von der Seite gesehen. (3 : 1.) *B* Dieselbe von unten gesehen. *C* Dieselbe kurz vor dem Aufblühen im Aufriss. (7 : 1.) *D* Staubblatt. (15 : 1.) *E* Blüte unter den Staubblättern quer durchschnitten, von unten gesehen. (7 : 1.) *F* Kelch, Fruchtknoten, Nektarium, von unten gesehen. (7 : 1.) *G* Fruchtknoten und Nektarium in umgekehrter Stellung, von der Seite gesehen. (7 : 1.) *H* Von Bombus mastrucatus angebissene Blüte. (3 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

1746. A. Uva ursi Sprengel. (A. officinalis Wimm. et Grab., Arbutus Uva ursi L.). [H. M., Alpenblumen S. 385 bis 388.] — Die Kronen der in kurzen endständigen Trauben stehenden Blüten bilden hängende, fast kegelförmige Glöckchen. Der Nektar bleibt nicht am Nektarium haften, sondern wird in 10 das Nektarium umgebenden Gruben im Grunde der Krone beherbergt. Am Herablaufen wird er durch starke Behaarung der Staubfäden und der Innenfläche der Kronwand verhindert. Gegen unberufene Gäste wird er ausserdem durch lange abstehende Haare an der Kronöffnung geschützt. Die 10 Staubfäden sind an ihrer Basis schmal, schwellen dann plötzlich so stark an, dass sie einen den Fruchtknoten dicht umschliessenden Ring bilden, worauf sie sich wieder verschmälern, jedoch noch eine Strecke weiter abwärts dem Frucht-

knoten dicht anliegend bleiben. Ihre Enden überragen, indem sie dem Griffel gleichlaufen, den Fruchtknoten und tragen je zwei nach innen gerichtete Pollentaschen, die sich nach unten mit einem Loche öffnen und welche je einen langen, schwanzartigen Anhang tragen, der sich bis an die Kronwandung erstreckt.

Nur die geschicktesten unter den Insekten, die Hummeln und Bienen, vermögen rasch und leicht zum Honig zu gelangen, indem sie sich von unten an die Blüte hängen und den Rüssel durch die kleine Kronöffnung bis zum Nektar einführen. Dabei streift der Rüssel fast unvermeidlich die etwas über dem Blüteneingange stehende, mit zäher, klebriger Flüssigkeit bedeckte Narbe, welche, falls der Rüssel pollenbedeckt war, belegt wird. Alsdann stösst er an einen oder mehrere der 20 schwanzartigen Antherenanhänge, wodurch ein Teil der in Tetraden lose zusammenhängenden, glatten Pollenkörner ausgestreut wird und teilweise auf den Rüssel der Hummel oder Biene fällt. Es ist also bei eintretendem Insektenbesuche Fremdbestäubung gesichert.

Nach Kerner sind die Blumen ganz schwach protogynisch. Bei ausbleibendem Insektenbesuche fällt nach demselben gegen Ende der Blütezeit Pollen auf die tiefer stehende Narbe, so dass noch spontane Selbstbestäubung möglich ist.

Die von Lindman auf dem Dovrefjeld beobachteten Pflanzen haben stark wohlriechende Blüten. Die Antherenanhänge sind hier viel kürzer als bei den alpinen Pflanzen, dagegen ist aber die Narbe lappiger ausgebreitet, so dass spontane Selbstbestäubung leichter zu stande kommen kann. Auch in den von Warming (Arkt. Vaext. Biol. S. 18—21) in Grönland untersuchten Pflanzen ist spontane Selbstbestäubung leicht möglich, die auch von gutem Erfolge ist. Bereits in der Knospe der dort homogamen Blüten sind die Antheren aufgesprungen und ist die Narbe entwickelt.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen 3 Hummelarten normal saugend, eine den Nektar durch Einbruch gewinnend, ausserdem 1 Falter und als unnütze Blumengäste die Larven von Thrips.

Lindmann beobachtete 2 Hummelarten.

Auch Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen eine Hummel als Besucherin. (B. Jaarb. III. S. 374.)

Höppner beobachtete bei Bremen Bombus agrorum F. ♀, sgd.

1747. A. alpina Sprengel. (Arbutus alpina L.) Diese Art ist bisher an alpinen Standorten noch nicht untersucht, sondern nur an nordischen. Die in kurzen, endständigen Trauben stehenden, hängenden, eiförmigen, 5—6 mm langen Blüten sind, nach Warming (Arkt. Vaext. Biol. S. 13—18), in Grönland homogam oder schwach protogynisch. Die Art blüht hier schon sehr frühzeitig in der Nähe der Schnee- und Eisfelder und trägt auch reichlich Frucht. Sie neigt hier stark zur Autogamie, indem der Blütenstaub sehr leicht auf die unter den Antheren stehende, grosse, klebrige Narbe fällt, die sich schon kurz nach der Blütenöffnung mit Pollen belegt findet. Das Herausfallen des letzteren wird durch die enge Kronmündung und die in derselben sitzenden Haare verhindert. Die Antherenanhänge sind hier schwächer ausgebildet als bei voriger Art; sie fehlen den grönländischen Pflanzen bisweilen sogar gänzlich. Vgl. Fig. 220.

1748. Arbutus Unedo L. [Sprengel S. 240—241].

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola: 1. den schönen Bombus argillaceus Scop., im November und Dezember an schönen Tagen; 2. die Erdhummel im September, Oktober, November hfg. „An sonneheiteren, windstillen Tagen erscheint sie auch im Jänner ab und zu. So traf ich sie wiederholt von den Weihnachtstagen bis Ende Jänner auf Spätlingsblüten des Erdbeerstrauches.“

Fig. 220. Arctostaphylos alpina (L.) Spreng. (Nach E. Warming.)

A, *B* Eine Blume von aussen und im Längsdurchschnitt; der Pollen ist bereits aus den Antheren herausgefallen, obwohl diese eben erst geöffnet sind. (4 : 1.) *C* Eine Anthere dieser Blume; Hörner fehlen. *D* Längsdurchschnitt durch eine Blume mit ziemlich kurzem Griffel. (8 : 1.) *E*, *F*, *G* (20 : 1) Antheren und Staubträger in verschiedener Stellung und verschiedenem Alter. *H*, *I* (20 : 1) Antheren einer Knospe. *K* Längsdurchschnitt durch eine Blume mit langem Griffel. *L* Der Rand und der Schlund der Blume von oben; unten in demselben sieht man die Narbe, (die Breite des Randes beträgt ca. 2½ mm, die der Mündung 1 mm). *M* Pollentetrade.

1749. A. Andrachne Mill. Entleutner (Österr. Bot. Ztschr. 1889) bemerkte bei Meran im Grunde einiger Blüten einen kleinen Eindringling aus der Ordnung der Dipteren, der aber von den Filzhaaren festgehalten, seine Naschhaftigkeit mit dem Tode büssen musste. Ferner erwähnt er, dass auch Insekten den „Blütenkrug dicht neben dem Kelch durchbissen“.

391. Phyllodoce Salisbury.

Eiförmige blaue oder rote, meist hängende Bienenblumen mit verborgenem Honig, welcher von einem gelben, gekerbten Ringe am Grunde des Fruchtknotens abgesondert wird.

1750. Ph. taxifolia Salisb. (Erica coerulea Willd., E. arctica Waitz, Ph. coerulea Babington). Diese nordische Pflanze ist nach Warming [Bot. Tidsskrift 1885. Bd. 15, S. 20—25] in Grönland schwach protogyn. Die Antheren haben keine Anhänge. Bereits in der Knospe ist die Narbe klebrig. Die Griffellänge ist veränderlich. In den kurzgriffeligen Blüten stehen Narben und Antheren in gleicher Höhe, so dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Die enge Kronöffnung und die meist hängende Stellung der Blüten lassen darauf schliessen, dass sie der Befruchtung durch Bienen angepasst sind, doch sind solche bisher nicht als Besucher beobachtet, sondern nach Bessels ein Falter (Colias boothii H.-Sch. = C. hecla Lef.). Vgl. Fig. 221.

Die von Lindman auf dem Dovrefjeld untersuchten Blumen stimmten in ihrer Einrichtung mit den grönländischen im wesentlichen überein, doch beobachtete Lindman dort eine Form, bei welcher der Griffel nur 2 mm lang war, so dass die Antheren die Narbe überragten, mithin spontane Selbstbestäubung nicht erfolgen kann.

Die Pflanze ist nach Ekstam im schwedischen Hochgebirge protogynisch-homogam.

Fig. 221. Phyllodoce taxifolia Salisb. (Nach E. Warming.) (Nach grönländischem Material. Fig. *A*, *B*, *C*, *D* $2^1/_2 : 1$.)

A Eine junge Blume, eben geöffnet. Auf der Narbe findet sich bereits Pollen. Die Behaarung auf Blume und Stiel ist fortgelassen. *B* Eine andere Blume, in welcher Antheren und Narbe in gleicher Höhe stehen. Die meisten Staubblätter sind fortgenommen. *C* Eine dritte junge Blume; auch in dieser lagen die Poren der Staubblätter und die Narbe in gleicher Höhe, ungefähr zwischen dem oberstem und dem mittleren Drittel der Kronenlänge. *D* Dieselbe, von der Mündung gesehen. *E* Pistill und Nektarium, von oben gesehen. *F* Ein Staubblatt von vorn. *G* Eine Pollentetrade. *H* Grund des Blütenstiels mit Vorblättern.

392. Andromeda L.

Meist homogame Blumen mit verborgenem Honig, der am Grunde des Fruchtknotens ausgesondert wird.

1751. A. polifolia L. Fünf oder mehr überhängende zierliche Blüten stehen in fast doldiger Anordnung am Ende des Stengels. Die lebhaft rot gefärbten Blütenstiele sind dreimal länger als die etwa 5 mm langen und ebenso breiten Blüten, deren glockenförmiger Kelch rot gefärbt ist, während die Kronblätter weiss sind und fünf rötliche Längsstreifen besitzen. Das Blütenglöckchen hat, nach Loew (Bl. Fl. S. 270), eine fünfeckige, von den ganz kurzen, zurückgeschlagenen Kronzipfeln gebildete Öffnung, deren Durchmesser etwa $1^1/_2$ mm beträgt. Die Innenseite der Blüte und die Staubfäden sind mit Haaren besetzt, welche dem

Fig. 222. Andromeda polifolia L. (Nach E. Warming.)

A Diagramm von den äusseren und den Vorblättern der Blume. *B* Die Spitze eines blühenden Zweiges; unten zwei Laubblätter, welche kleine vegetative Knospen stützen; über ihnen ein (hier entferntes) Laubblatt, welches die kräftigste vegetative Knospe stützt. Über derselben sieht man teils ein Hochblatt, welches eine noch nicht entfaltete Blume stützt, teils eins, das eine Blüte stützt; das Ganze wird durch einige dicht zusammengeschlossene Hochblätter abgeschlossen. (3 : 1.) *C* Längsdurchschnitt durch eine voll entwickelte Blume. *D* Eine Blume von oben gesehen. (4 : 1.) *E* Eine Anthere. (20 : 1.) *F* Pollen. *G* Fruchtknoten mit Nektarium und 2 Staubblättern. (8 : 1.) *H*, *I* Griffelende und Narbe.

von 10 am Grunde des Fruchtknotens sitzenden wulstigen Höckern abgesonderten Honig als Schutz dienen und auch das Herausfallen des Pollens aus dem Blütenglöckchen hindern.

Im Blüteneingange steht die bereits beim Aufblühen klebrige Narbe; sie überragt die dunkelbraunen Antheren, die an den von Loew untersuchten märkischen Pflanzen gleichzeitig mit der Narbe entwickelt sind. Die Poren der Antheren sind an der normal gestellten Blüte nach innen, die Antherenanhänge nach aussen gerichtet. Um den Honig zu gewinnen, genügt ein 4—4,5 mm langer Rüssel. Bei ausbleibendem Insektenbesuch kann, nach Warming (Arkt. Vaext. Biol. S. 19—21), in den von ihm untersuchten arktischen Pflanzen spontane Selbstbestäubung durch Hinabfallen von Pollen auf die die enge Kronmündung ganz ausfüllende Narbe eintreten. Auch Lindman fand bisweilen Pollen auf dem Rande der mit fünf kleinen tropfenartigen Höckern besetzten Narbe, die auf dem Dovrefjeld bereits in der Knospe klebrig war. Derselbe fand auch zuweilen auf der Unterseite der Narbe Pollen, was auf Insektenbesuch schiessen lässt.

Alfken beobachtete bei Bremen als Besucher: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus lapidarius L. ♀, n. hfg., sgd.; 2. B. muscorum F. ♀, hfg., sgd., beharrlich diese Pflanze besuchend, andere nahestehende, honigbergende Pflanzen, wie Ajuga, meidend. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Thecla rubi L., s. hfg., sgd.

393. Cassiope Don.

Glockenförmige, hängende Blumen mit verborgenem Honig, welcher am Grunde des Fruchtknotens von gelben Nektarien abgesondert wird.

1752. C. tetragona Don. Diese arktische Art ist, nach Warming (Bot. Tidsskrift Bd. 15. 1885. S. 25—29), vielleicht eine Abendfalterblume. Die gelblichweissen Blüten riechen besonders gegen Abend maiblumenartig. Die Ausstreuung des Pollens wird durch Anstossen des Insektenrüssels gegen die abstehenden Antherenhörner bewirkt. Bei Insektenbesuch ist Fremdbestäubung möglich; doch erfolgt bei den grönländischen Exemplaren noch in der geschlossenen Blüte meist spontane Selbstbestäubung.

Fig. 223. Cassiope tetragona (L.) Don. (Nach E. Warming.)

A Blüte im Aufriss von der Seite. (4 : 1.) *B* Ein Staubblatt. (10 : 1.) *C* Diagramm. *D* Blüte im Längsschnitt. (4 : 1.) *E* Staubblätter und Narbe von unten betrachtet. (10 : 1.)

1753. C. hypnoides Don. (Andromeda hypn. L.). Die Blüten sind, nach Warming (a. a. O. S. 29—31), weiss mit purpurroten Kronspitzen; sie sind mehr geöffnet als bei voriger Art und duften, nach Lindman, ziemlich stark. Letzterer fand sie auf dem Dovrefjeld anfangs protogynisch, dann homogam, ersterer in Grönland gleich homogam. Wahrscheinlich erfolgt schon in der

geschlossenen Blüte durch Herabfallen von Pollen auf die deutlich abgesetzte, von einem zähen, harzartigen Schleime bedeckte Narbe spontane Selbstbestäubung, welche reichliche Fruchtbildung zur Folge hat. (S. Fig. 224.)

394. Calluna Salisbury.

Rosenrote, selten weisse, zu langen, traubigen Blütenständen vereinigte, schwach protandrische Blumen mit verborgenem Honig, welcher von acht mit den Staubfäden abwechselnden Knötchens im Grunde der Blumenkrone abgesondert wird.

Fig. 224. Cassiope hypnoides (L.) Don. (Nach E. Warming.)

A Blüte im Längsschnitt, von der Seite. (4 : 1.) *B* Dieselbe von unten betrachtet. (4 : 1.) *C* Griffel. (5 : 1.) *D* Ein Staubblatt, von der Seite. *E* Ein Staubbeutel. *F* Ein Staubblatt von innen

1754. C. vulgaris Salisb. (Erica vulg. L.) [Sprengel, S. 230; H. M., Befr. S. 353, 354; Alpenbl. S. 382; Weit. Beob. III. S. 67; Lindman, a. a. O.; Verhoeff, Norderney; de Vries, a. a. O.; Mac Leod, B. Jaarb. III.; V.; Knuth, Ndfr. Ins. S. 101, 163; Weit. Beob. S. 227, 238; Kerner, Planzenleben II.; Loew, Bl. Fl. S. 390; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die Anlockung der die Kreuzbefruchtung vermittelnden Insekten geschieht durch den vergrösserten roten, selten weissen Kelch und die Vereinigung der Blüten zu dichten, einseitswendigen Trauben, sowie nicht zum geringsten durch das massenhafte Beisammenstehen der Pflanzen.

Fig. 225. Calluna vulgaris Salisb. (Nach Herm. Müller.)

1 Ältere Blüte fast gerade von unten gesehen. *2* Jüngere Blüte nach Entfernung des Kelches und der Krone, von der Seite. *3* Einzelnes Staubblatt. *a* Kelchblätter. *b* Kronblätter. *c* Staubbeutelanhängsel. *d* Nektarium. *e* Antherenöffnung *f* Staubfäden. *g* Griffel.

Die Blüten sind, nach H. Müller, schwach protandrisch und bilden Glöckchen von 2—3 mm Länge. Staubblätter und Stempel biegen sich in den oberen Teil der fast wagerecht stehenden Blüten hinauf, sodass von unten ein bequemer Zugang zum Nektar entsteht. Grössere Insekten (Bienen, Hummeln) ziehen zwar, indem sie sich an die Blüte hängen, dieselbe durch ihre Schwere hinunter und saugen von unten, kleinere dagegen stecken den Kopf oder Rüssel von vorn in die Blüten und müssen daher in den unteren Teil derselben eindringen, um zum Honig zu gelangen, wobei sie sich von oben mit Pollen bestäuben.

Bereits in der Knospe öffnen sich die Antheren und sperren ihre rauhen, mit sparrig abstehenden Haaren besetzten Anhänge so weit nach aussen, dass

sie von jedem zum Nektar vordringenden Insektenrüssel angestossen werden müssen, wodurch Pollen aus den Antheren ausgestreut wird. Die vierlappige, an der Spitze des die Antheren bedeutend überragenden Griffels stehende Narbe ist in der Regel erst nach der Entleerung der Antheren völlig entwickelt, doch kann sie schon früher Pollen auf sich haften lassen. Fremdbestäubung ist also bei Insektenbesuch gesichert; spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen.

Nach Kerner ist Calluna nur anfangs für Insektenbestäubung, später für Windbestäubung eingerichtet. Es hört dann die Nektarabsonderung auf, die Staubfäden verlängern sich, so dass die vorher in der Krone eingeschlossenen Antheren entblösst werden und der Pollen vom Winde auf die Narbe jüngerer Blüten geführt wird. Vgl. Bd. I. S. 86. — Pollinien nach Warnstorf 3—4 zellig, Pollen weisslich, unregelmässig, dicht warzig gestrichelt, von 37—44 μ diam.

Als Besucher sah ich in Schleswig-Holstein:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L.; 2. Syritta pipiens L.; 3. Syrphus balteatus Deg.; 4. S. sp. Sämtl. sgd. oder pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica L.; 6. Bombus cognatus Steph. ☿; 7. B. terrester L. ☿; 8. Psithyrus rupestris F. ♂. Sämtl. sgd. C. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 9. Plusia gamma L. b) *Rhopalocera*: 10. Coenonympha pamphilus L.; 11. Polyommatus phlaeas L. Sämtl. sgd.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Sarcophaga carnaria L., sgd.; b) *Syrphidae*: 2. Cheilosia longula Zett.; 3. C. scutellata Fallen, sgd.; 4. Chrysotoxum octomaculatum Curt., sgd.; 5. Melithreptus scriptus L., sgd.; 6. Sericomyia borealis Fallen, sgd. (Thür.); 7. Syritta pipiens L., sgd ; 8. Syrphusarten, sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 9. Anthrena dorsata K. ♀, sgd. und psd.; 10. A. fulvicrus K. ♀, sgd.; 11. A. fuscipes K. ♀ ♂, sgd.; 12. A. lapidarius L. ☿, sgd.; 13. A. parvula K. ♀, sgd. und psd.; 14. A. simillima Sm. ♀ ♂, w. v.; 15. Apis mellifica L. ☿, äusserst zahlreich, sgd.; 16. Bombus terrester L. ♀ ☿ ♂, sgd., (auch in den Alpen); 17. Diphysis serratulae Pz. ♀, sgd.; 18. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 19. Saropoda bimaculata Pz. ♀, sgd., mit Pollen von Calluna in den Sammelhaaren; 20. Sphecodes gibbus L. ♀, sgd. b) *Vespidae*: 21. Vespa holsatica F. ☿, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 22. Hesperia thaumas Hfn. (linea W. V.), sgd. D. Thysanoptera: 23. Zahlreiche Thrips.

Alfken und Höppner (H) beobachteten bei Bremen: A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Systoechus sulphureus Mikan. b) *Muscidae*: 2. Echinomyia grossa L.; 3. E. tessellata F. c) *Syrphidae*: 4. Arctophila mussitans F.; 5. Chrysotoxum festivum L.; 6. Syrphus pyrastri L.; 7. Volucella bombylans L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 8. Anthrena argentata Sm. ♀; 9. A. fuscipes K. ♀ ♂; 10. A. nigriceps K. ♀ ♂; 11. A. thoracica F. ♀ sgd. II. Generat.; 12. Apis mellifica L., s. hfg.; 13. Bombus agrorum F. ♂ ♀ ☿; 14. B. arenicola Ths. ☿ ♂ (H.); 15. B. confusus Schck. ♂; 16. B. derhamellus K. ♂; 17. B. distinguendus Mor. ♀ sgd. (H.); 18. B. hortorum L. var. nigricans Schmied, (kl. ☿) sgd.; 19. B. jonellus K. ♂ sgd., in grossen Mengen, noch Ende September fliegend, ♀ ☿; 20. B. lapidarius L. ☿ ♂; 21. B. lucorum L. ☿; 22. B. muscorum F. ♀ ☿ ♂; 23. B. proteus Gerst. ♂; 24. B. terrester L. ♂; 25. B. variabilis Schmied. ♀ ☿ ♂ (H.); 26. Colletes succinctus L. ♀ sgd., psd. ♂ sgd.; 27. Dufourea vulgaris Schck. ♀ sgd. psd. ♂ sgd.; 28. Halictoides inermis Nyl. ♂; 29. Halictus calceatus Scop. ♀ ♂; 30. H. leucozonius Schrk. ♂; 31. H. punctulatus K. ♂; 32. H. rubicundus Chr. ♂; 33. H. sexnotatulus Nyl. ♂; 34. Nomada brevicornis Mocs. ♂ sgd.; 35. N. jacobaeae Pz. ♀ sgd.; 36. N. obtusifrons Nyl. ♀ sgd.; 37. N. roberjeotiana Pz. ♀ sgd.; 38. N. solidaginis Pz. ♀ ♂, sgd.; 39. Prosopis pictipes Nyl. ♂; 40. Psithyrus campestris Pz. ♀ ♂ (H.); 41. P. rupestris F. ♂. b) *Sphegidae:* 42. Cerceris arenaria L. ♀ ♂ sgd.; 43. Mellinus arvensis L. ♀ ♂, sgd. c) *Tenthredinidae*: 44. Athalia lugens Ths.; 45. A. rosae L.

Sickmann bemerkte als Besucher bei Osnabrück die Grabwespe Mellinus arvensis L., sowie bei Hollingholthausen M. sabulosus L.

Verhoeff beobachtete auf Norderney: A. Diptera: a) *Bibionidae*: 1. Dilophus vulgaris Mg., hfg. b) *Muscidae:* 2. Calliphora erythrocephala Mg., hfg. 3. Lucilia latifrons Schin., hfg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Bombus lapidarius L. ♀ ☿ ♂, hfg. sgd.; 5. B terrester L. ☿, nicht selten, sgd.; 6. Psithyrus rupestris F. ♂, sgd.

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 41): Bombus agrorum F. ☿, sgd.; Krieger bei Leipzig die Apiden: 1. Anthrena fuscipes K. ♀ ♂; 2. Bombus hypnorum L. ☿; 3. B soroënsis F. ☿ ♂; 4. B. terrester L. ☿ ♂; 5. B. variabilis Schmiedekn. ♂; 6. Nomada solidaginis Pz.; 7. Psithyrus vestalis Fourcr. ♀ ♂; Schmiedeknecht in Thüringen: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena argentata Smith; 2. A. pubescens K. (= fuscipes K.); 3. Bombus terrester L. ♂; 4. Nomada solidaginis Pz.; Rössler bei Wiesbaden den Falter Agrotis castanea Esp. und bemerkt dabei: „Dieser Falter bestätigt den vielfach zutreffenden Satz, dass die Schmetterlinge meist zur Zeit der Blüte ihrer Nährpflanzen zu erscheinen pflegen"; Friese in Baden, B., bei Fiume, F., in Mecklenburg, M. und in Ungarn, U. die Apiden: 1. Anthrena fuscipes K. — B., n. slt. M., hfg.; 2. Colletes succinctus L. — F. u. M., hfg. U., einz.; 3. Epeolus variegatus L. — B. u. M., einz.; 4. Nomada jacobaea Pz. — B. 1 ♀; Schiner in Oesterreich die Raupenfliege Siphona geniculata Mg.; Frey in der Schweiz: Grapholitha mendiculana Tr.; Phoxopteryx unguicella L.; Gelechia ericetella Hb.; Pleurota bicostella Cl.

Schletterer giebt für Tirol als Besucher an die Apiden: 1. Bombus alticola Krchb.; 2. B. confusus Schck.; 3. B. mastrucatus Gerst.; 4. B. silvarum L.; 5. B. variabilis Schmiedekn.; 6. Colletes succinctus L.; 7. Sphecodes ephippius L.

v. Dalla-Torre beobachtete in Tirol die Apiden: 1. Bombus alticola Kriechb. ☿ ♂; 2. B. confusus Schck. ☿ ♂; 3. B. muscorum F. ♂; 4. B. silvarum L. ☿; 5. B. mastruatus Gerst.; 6. Colletes succinctus L. ♀; 7. Sphecodes ephippius L. ♀; Ducke in Österreich-Schlesien die *Erdbiene* Anthrena simillima Smith; Hoffer in Steiermark Anthrena argentata Smith, psd.; Gerstäcker in Oberbayern die alpine Hummel Bombus alticola Kriechb. ☿ ♂; Mac Leod in Flandern Apis, 3 Hummeln, 3 andere Hymenopteren, 9 Syrphiden, 5 andere Fliegen, 7 Falter (B. Jaarb. V. S. 449, 450); in den Pyrenäen nur Syritta als Besucher (A. a. O. III. S. 373); Herm. Müller in den Alpen 1 Hummel und Plusia; H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden 3 Apiden: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. Bombus subterraneus L. ☿; 3. B. terrester L. ♂ ☿; Lindman auf dem Dovrefjeld eine Hummel; Morawitz bei St. Petersburg die Apiden: 1. Anthrena argentata Smith; 2. A. nigriceps K.

Smith beobachtete in England Colletes succinctus L.

Willis und Burkill (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) verzeichnen für das mittlere Wales:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Calliphora erythrocephala Mgn.; 2. Onesia cognata Mgn.; 3. O. sepulcralis Mgn.; 4. Lucilia cornicina F., häufig; 5. Pollenia rudis F. b) *Syrphidae:* 6. Eristalis tenax L., sgd., häufig; 7. Melanostoma scalare F., sgd.; 8. Platycheirus manicatus Mgn.; 9. Sericomyia borealis Fln. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 10. Bombus agrorum F., sgd.; 11. B. hortorum L., sgd; 12. B. lapidarius L., sgd.; 13. B. lapponicus F., sgd.; 14. B. scrimshiranus Kirby, sgd; 15. B. terrester L., sgd., häufig. b) *Formicidae*: 16. Formica fusca L., sgd.; c) *Vespidae*: 17. Vespa vulgaris L, sgd. C. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 18. Coenonympha pamphilus L., sgd; 19. Lycaena icarus Rott., sgd; 20. Polyommatus phlaeas L., sgd.; 21. Vanessa urticae L, sgd.; b) *Microlepidoptera*: 22. Unbestimmte Arten, sgd. In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 112.) wurden Apis, 4 Hummeln und mehrere Fliegen und Falter als Besucher beobachtet.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia radicum L., sgd.; 2. A. sp., pfd.; 3. Limnophora sp., pfd.; 4. Scatophaga stercoraria L., pfd., häufig; 5. Themira minor Hal., sgd. häufig. b) *Syrphidae*: 6. Platycheirus albimanus F., sgd. und pfd., häufig; 7. P. manicatus Mgn., sgd., häufig; 8. Sericomyia borealis Fln., pfd., häufig. B. Hymenoptera: *Apidae*: 9. Apis mellifica L., sgd., sehr häufig; 10. Bombus agrorum F., sgd., häufig; 11. B. pratorum L., sgd.; 12. B. scrimshiranus Kirb., sgd.; 13. B. terrester L., sgd., häufig C. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 14. Polyommatus phlaeas L., sgd. b) *Tortricidae*: 15. Teras aspersana Hub., sgd.

395. Erica Tourn.

Die Arten dieser Gattung gehören den Blumenklassen **H, F, FH, B** und **W** an.

1755. E. Tetralix L. [H. M., Befr. S. 352, 353; Weit. Beob. III. S. 67; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 450—451; Schulz, Beitr.; Knuth, Nordfr. Ins. S. 161, 163; Weit. Beob. S. 238.] — Bienenblume. Die zu kopfig-doldigen Inflorescenzen vereinigten, roten, herabhängenden Blütenglöckchen machen die Pflanze recht augenfällig. Die Bestäubungseinrichtung stimmt, nach Herm. Müller, mit derjenigen von Vaccinium Myrtillus und uliginosum überein. Das Blütenglöckchen ist 7 mm lang und in der Mitte 4 mm weit. Der im Blütengrunde sitzende Fruchtknoten ist an seiner Basis von einem schwärzlichen Nektarium ringförmig eingeschlossen; der von demselben abgesonderte Nektar sammelt sich dort an. In der Mitte der nur 2 mm weiten Öffnung der Blüte steht die schwärzliche klebrige Narbe, eben aus der Öffnung hervorragend, so dass ein besuchendes, sich an die Blüte hängendes und mit dem Rüssel zum Nektar vordringendes Insekt diese zuerst streifen und, falls es von einer anderen Blüte kam, mit Pollen belegen muss; gleichzeitig behaftet es auch seinen Rüssel mit der klebrigen Narbenfeuchtigkeit und macht ihn zur Aufnahme von neuem Pollen geeignet. Die Öffnungen der acht Antheren liegen nach unten gekehrt etwas über der Narbe; ihre je zwei langen, spitzen, divergierenden, dornigen Fortsätze reichen bis an die Wand des Glöckchens, so dass ein honigsuchendes Insekt, unmittelbar nachdem es die Narbe berührt hat, mit dem Rüssel an einige der Staubbeutelfortsätze stossen und dadurch das Herausfallen von trocknem, pulverförmigem Blütenstaub aus den Antherenöffnungen bewirken muss, der ihm auf den Vorderkopf fällt und an derjenigen Stelle haftet, welche durch die Berührung mit

Fig. 226. Erica Tetralix L. (Nach Herm. Müller.)

Blüte, von welcher der vordere Teil der Blumenkrone entfernt ist. *a* Kelch. *b* Blumenkrone. *c* Zurückgeschlagene Saumlappen derselben. *d* Staubblätter (z. T. aus ihrer Lage gerückt). *e* Nach unten gekehrte Öffnungen der Antheren. *f* Staubbeutelhörner, an welche der in den Blütengrund vordringende Insektenrüssel stösst. *g* Nektarium. *h* Fruchtknoten. *i* Griffel. *k* Narbe.

der Narbe klebrig gemacht worden ist. Beim Besuch jeder folgenden Blüte wird also Kreuzung erfolgen, gleichzeitig wird der Kopf von neuem mit Pollen bestreut. Bleibt Insektenbesuch aus, so tritt durch Hinabfallen von Pollen auf den Rand des Narbenkopfes spontane Selbstbestäubung ein. — Ob diese Art gegen Ende der Blütezeit windblütig ist, habe ich nicht untersucht.

Zur Erlangung des Nektars ist ein 7 mm langer Rüssel erforderlich. Da der Rüssel der Honigbiene nur 6 mm lang ist, so ist dieser eifrige Blütenbesucher nicht im stande, den Grund des Glöckchens auf normalem Wege zu erreichen; sie beisst letzteres daher etwa in der Mitte von aussen an und raubt den Nektar durch die gebissene Öffnung. H. Müller beobachtete an Herbstblüten die Honigbiene normal saugend; er spricht die Vermutung aus, dass diese Blüten vielleicht ein wenig kleiner sind als die in der wärmeren Jahreszeit entwickelten; es würde alsdann der Rüssel der Honigbiene zur Erlangung des Honigs gerade lang genug sein. (Vgl. meine Bemerkung unten.)

Als Besucher sah Herm. Müller in Westfalen:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Rhingia rostrata L., sgd., sehr häufig; 2. Volucella bombylans L., häufig, sgd.; 3. V. haemorrhoidalis Zett., einzeln, sgd.; 4. V. plumata L., wiederholt, sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica L. ☿ ist wegen ihres nur 6 mm langen Rüssels nicht imstande den Grund des Glöckchens auf normalem Wege zu erreichen, die Glocken deshalb in der Mitte von aussen anbeissend und durch das gebissene Loch sgd.; einmal auch normal sgd.; 6. Bombus agrorum F. ♀ ☿, sehr häufig, sgd., von unten sich an die Glöckchen hängend und die Rüsselspitze in die Oeffnung derselben steckend; 7. B. muscorum F. ♀ ☿ ♂, w. v.; 8. B. rajellus K. ☿, w. v.; 9. B. silvarum L. ♀ ☿, w. v.; 10. B. terrester L. ♀, w. v., ganz kleine ☿ die Blumenglocken anbohrend und durch den Einbruch den Honig gewinnend, damit abwechselnd an Calluna vulgaris sgd.; 11. Nomada solidaginis Pz. ♂, einmal, wahrscheinlich vergeblich sgd. C. Lepidoptera: *Noctuidae*: 12. Plusia gamma L., sgd., in grösster Menge. D. Thysanoptera: 13. Thrips, häufig in den Blüten.

Ich beobachtete in Schleswig-Holstein:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis sp.: 2. Helophilus pendulus L.; 3. Volucella bombylans L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthrena pubescens K. ♀; 5. Apis mellifica L.; 6. Bombus agrorum F.; 7. B. cognatus Steph.; 8. B. derhamellus K.; 9. B. distinguendus Moraw.; 10. B. lapidarius L.; 11. B. terrester L. C. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 12. Plusia gamma L. b) *Rhopalocera*: 13. Epinephele janira L. c) *Sphingidae*: 14. Zygaena filipendulae L.

Ich sah am 26. Juli 1897 bei Norddorf auf der Insel Amrum zahlreiche Exemplare der Honigbiene normal sgd. Obgleich das Blütenglöcken 7 mm lang ist, während der Rüssel von Apis nur 6 mm Länge besitzt, mussten die Bienen doch ausreichend Nektar erlangen, denn sie flogen stetig von Blüte zu Blüte und verweilten an jeder mehrere Sekunden. Einzelne begaben sich hin und wieder an den Blütengrund, offenbar um ein Loch in denselben zu beissen und so den Nektar zu stehlen, doch gelang dies nur wenigen, die meisten kehrten vielmehr bald wieder zum Blüteneingang zurück und setzten ihre Saugversuche auf normalem Wege fort.

Wüstnei beobachtete auf der Insel Sylt Anthrena nigriceps K. als Besucher; Alfken bei Bremen: A. Diptera: *Muscidae*: 1. Echinomyia grossa L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Bombus derhamellus K. ☿; 3. B. distinguendus Mor. ♀; 4. B. jonellus K. ☿; 5. B. lucorum L. ☿; 6. B. muscorum F. ☿; 7. B. terrester L. ☿; 8. B. variabilis Schmiedekn. ☿; 9. Halictus lineolatus Lep. (= canescens Schck.) ♀; 10. Megachile analis Nyl. ♀ ♂; 11. M. circumcincta K. ♀ ♂; 12. Psithyrus campestris Pz. ♀. b) *Sphegidae*: 13. Mellinus arvensis L. ♀ ♂, sgd.

Smith beobachtete in England Podalirius bimaculatus Pz.

Willis und Burkill (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) bemerkten im mittleren Wales:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F., sgd.; 2. B. lapidarius L., sgd.; 3. B. terrester L., sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 4. Coenonympha pamphilus L., sgd.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L., sgd., häufig; 2. Bombus agrorum F., sgd., sehr häufig; 3. B. hortorum L., sgd., häufig.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot. Flora S. 113) wurden Apis, 3 Hummeln, 1 Muscide und 1 Schwebfliege als Besucher beobachtet.

1756. E. cinerea L. Die Blüteneinrichtung stimmt, nach Ogle (Pop. Sc. Rev. 1870, S. 170) ganz mit derjenigen von E. Tetralix überein. Die Blüten werden nach Powell (Bot. Jb. 1886 I. S. 828) und Schulz (Beitr.) gleichfalls bisweilen von Hummeln erbrochen.

Willis und Burkill (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) beobachteten im mittleren Wales als Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F., sgd.; 2. B. terrester L., sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Polyommatus phlaeas L., sgd.; 4. Vanessa urticae L., sgd.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) bemerkte in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Trichophticus cunctans Mg., pfd. b) *Syrphidae:* 2. Platycheirus albimanus F., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L., sgd., sehr häufig; 4. Bombus agrorum F., w. v.; 5. B. lapidarius L., w. v.; 6. B. latreillellus Kirb. var. distinguendus Mor., sgd.; 7. B. pratorum L., sgd., häufig; 8. B. terrester L., w. v.; 9. Psithyrus campestris Pz., sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 10. Epinephele janira L., sgd., häufig.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 112) wurden Apis, 7 Hummeln, 1 kurzrüsselige Biene und 2 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

1757. E. scoparia L. Diese südeuropäische, auch in Dalmatien und Frankreich heimische Art ist, nach Delpino (Bot. Jahrb. 1890. I. S. 470), windblütig.

1758. E. arborea L. Diese Art habe ich (Capri S. 11) auf der Insel Capri nicht fruktifizierend beobachtet. Noch im April ragte die klebrige Narbe aus den Blüten hervor, während die Antheren sämtlich leer waren.

Schletterer beobachtete bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae:* 1. Anthrena carbonaria L., zahlr.; 2. A. morio Brull., hfg. b) *Vespidae*: 3. Polistes gallica L. als Besucher.

1759. E. carnea L. [H. M., Alpenblumen S. 382—385.] — Trotz der glockenförmigen Blumenkrone, deren enger Eingang nach unten gerichtet ist, gehört diese Art nicht zu den Bienenblumen, sondern wird von Müller als eine Tagfalterblume angesehen. Die prächtige rote Farbe und die Engigkeit des Blüteneiganges, der von den Staubblättern so weit ausgefüllt ist, dass nur noch der dünne Rüssel eines Falters neben oder zwischen ihnen hindurch kann, lassen die Falterblume erkennen.

Bereits im Sommer oder Herbste entwickeln sich die nächstjährigen Blüten als grüne Knospen; diesen Zustand beschrieb Linné als eine besondere Art, E. herbacea. Es kann daher mit dem Aufthauen des Schnees auch das Aufblühen sofort erfolgen. Die Augenfälligkeit der Blumen wird nicht nur durch die lebhaft roten Kelch- und Kronblätter bewirkt, sondern auch durch die noch lebhafter gefärbten Blütenstiele, sowie durch den aus der Blüte weit hervorragenden roten

Fig. 227. Erica carnea L. (Nach Herm. Müller.)

A Knospe für nächstes Jahr. (7 : 1.) *B* Dieselbe nach Entfernung zweier Kelchblätter. *C* Dieselbe nach Entfernung des Kelches und des vorderen Teiles der Krone und gewaltsamer Zurückbiegung von drei Staubblättern. (7 : 1.) *D* Vierlingspollenkörner der Knospe. (Stark vergrössert.) *E* Blüte von der Seite. (7 : 1.) *F* Dieselbe nach Entfernung des vorderen Teiles von Kelch und Krone und der vorderen Staubblätter. *G* Blüte, gerade gegen den Eingang gesehen. *H* Staub- und Fruchtblätter mit den Nektarien. *J* Antheren von der Seite, von innen, von aussen. (7 : 1.)

Griffel. Auch die schwarzbraunen, hörnerlosen Staubbeutel ragen aus derselben hervor, so dass anfliegende Insekten zuert die Narbe berühren, dann die Antheren anstossen und sich mit den zu Tetraden vereinigten Pollenkörnern bestreuen müssen. Spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen, da die narbentragende Griffelspitze nicht knopfförmig erweitert, sondern gerade abgeschnitten ist.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen fast ausschliesslich den Distelfalter (Vanessa cardui L.) und nur ganz vereinzelt Hummeln; A. Schulz (Beitr.) bemerkte letztere in Tirol häufiger.

Friese beobachtete bei Innsbruck Osmia bicolor Schrk. ♀ ♂, nur sgd., sowie bei Fiume Anthrena extricata Sm.

Ich (Bijdragen) beobachtete im botan. Garten zu Kiel die Gartenhummel, sgd.

Nach Kerner findet man gegen Ende der Blütezeit Bestäubung durch den Wind statt (wie bei Calluna).

396. Bruckenthalia Reichenbach.

Glockenförmige honiglose Blumen, deren Bestäubung sowohl durch Insekten als auch durch den Wind vermittelt wird.

1760. B. spiculiflora Rchb. (Erica Bruckenthaliana Sprengel). Diese in Griechenland, Siebenbürgen, Ungarn heimische Pflanze hat Loew (Bl. Fl. S. 269) nach kultivierten Exemplaren des botanischen Gartens zu Berlin untersucht: Die zu $1^{1}/_{2}$ cm langen Träubchen vereinigten kleinen rosa gefärbten Blüten bilden etwa 3 mm lange und 2 mm weite rundliche Glöckchen. Aus diesen ragt der Griffel etwa 2 mm weit hervor. Der Blüteneingang wird durch die braunen, hörnchenlosen Antheren, welche auf dünnen, am Grunde durch einen ganz schmalen Ring verbundenen Staubfäden stehen, völlig ausgefüllt. Der aus den abwärts gerichteten Löchern austretende Blütenstaub, der keine Tetraden bildet, stäubt stark. Die etwas vor dem Öffnen der Antheren empfängnisfähige, rote, kreisförmige Narbe besitzt auf ihrer Oberfläche vier kleine, punktförmige, secernierende Höcker. Sie wird durch ihre Stellung gegen herabfallende Pollenkörner geschützt. Ausser durch Insekten scheint die Bestäubung auch in hervorragendem Grade durch den Wind vermittelt zu werden.

78. Familie Diaspensiaceae.

1761. Diaspensia lapponica L. Diese hochnordische Art ist, nach Warming (Bestövningsmade S. 34—36; Grönl. Blomster S. 35), in Grönland schwach protogynisch. Da die Entfernung der Narbe von den Antheren eine ziemlich grosse ist, so ist spontane Selbstbestäubung erschwert, doch springen die Antheren zuweilen schon in der Knospe auf, sodass alsdann Autogamie beim Aufblühen erfolgt. Der Nektar wird in reichlicher Menge und völlig geborgen am Grunde des Fruchtknotens abgesondert.

Fig. 228. Diaspensia lapponica L. (Nach E. Warming.) Nach grönländischem Material. *A* Eine ganz geöffnete Blume, von oben, welche zeigt, wie die Antheren entfernt von der Narbe stehen. *B* Krone mit Staubblättern, von der Seite gesehen. *C* Griffel mit Blumenblatt von derselben Blüte. *D, E* Pollenkörner. *F* Eine junge Blume, deren Krone noch nicht ganz entfaltet ist; die Antheren sind offen, die Narbe reif und hat bereits Pollen auf sich; da die Antheren so nahe bei ihr stehen, wird die Selbstbestäubung vielleicht sehr leicht stattfinden können. *G* Eine junge Blume; die Antheren sind geöffnet, die Narbe ist reif. *H* Dreiteiliger Griffel. (*A, B, C* Vergr. $2^{1}/_{2}:1$; *G* $3^{1}/_{2}:1$.)

Nach Lindman sind die Blüten auf dem Dovrefjeld protogynisch. Die anfangs einwärts gekrümmten Staubblätter richten sich später auf, doch ist Autogamie ausgeschlossen, da die Narbe die Antheren in den immer aufrechten Blüten überragt.

Als Besucher bemerkte Ekstam im schwedischen Hochgebirge Fliegen.

79. Familie **Rhodoraceae** Klotzsch.

Homogame oder protogynische Blumen der Klassen **A, AB, H.**

397. Ledum Rupp.

Weisse oder rosenrote, zu doldigen Blütenständen vereinigte homogame oder schwach protogynische Blumen mit halbverborgenem Honig, welcher vom Grunde des Fruchtknotens abgesondert wird.

1762. L. palustre L. [Warming, Bot. Tidsskr. 1885, S. 39—44; Loew, Bl. Fl. S. 271; Knuth, Bijdragen.] — Die ganze Pflanze riecht stark aromatisch. Die weissen oder rosenroten Kronblätter sind flach ausgebreitet. Der von einem zehnlappigen Wulste am Grunde des Fruchtknotens abgesonderte Honig ist daher leicht zugänglich; doch wird er durch Haare, die sich über dem Grunde der Staubblätter finden, geschützt. Nach Warming ist die Pflanze in Grönland und Norwegen schwach protogyn, doch tritt wahrscheinlich schon in der Knospe spontane Selbstbestäubung ein. Später ragen die Antheren an langen Staubfäden weit aus der Blüte hervor.

Als Besucher der var. decumbens sah Warming bei Jakobshavn 1 Falter (Argynnis chariclea Schneid.).

Die von mir ins Auge gefassten Pflanzen von der Insel Wollin habe ich auf ihre Blüteneinrichtung leider nicht genauer untersucht, sondern ich habe dort vielmehr auf die Besucher geachtet und eine Muscide (Sarcophaga carnaria L.) beobachtet. Ich habe deshalb die Blüteneinrichtung der Exemplare des botanischen Gartens zu Kiel untersucht: Ihre Blüten sind homogam, doch sind die Narben langlebig, so dass dieselben noch frisch sind, wenn die Antheren bereits keinen Pollen mehr enthalten. Die divergierenden Staubfäden sind 6 mm lang; die Narbe steht einen mm tiefer. Es ist daher spontane Selbstbestäubung in seitlich stehenden Blüten durch Pollenfall möglich.

Als Besucher sah ich hier eine Schwebfliege (Syritta pipiens L.) pfd., nur gelegentlich die Narbe berührend. Ausserdem fand ich in vielen Blüten kleinere Musciden am Griffel und am Fruchtknoten festkleben: in den etwa 20 Blüten einer Dolde zählte ich oft 15—20 solcher kleiner Fliegen, welche so fest sassen, dass ich sie nicht entfernen konnte, ohne sie zu zerreissen. Es schien fast so, als ob die Pflanze dieselben verdaute, da zuletzt die Form der Fliegen nicht mehr zu erkennen war, sondern sich nur noch schwärzliche Chitinmassen vorfanden.

1763. L. groenlandicum Oeder ist vielleicht nur eine Varietät der vorigen. Die Blüteneinrichtung ist, nach Warming (Bot. Tidsskr. 1885, S. 39—44), dieselbe, doch findet Homogamie statt. Die Antheren sind bereits in der Knospe geöffnet. Sowohl Selbstbestäubung als auch Fremdbestäubung ist möglich, und

zwar nicht nur durch Insekten, sondern auch durch den Wind da dieser den Blütenstaub aus den Antheren auf die Narbe derselben oder der benachbarten Blüten zu übertragen vermag.

398. Azalea L.

Rosenrote, in armblütigen Dolden stehende, protogyne Blumen mit freiliegendem Honig, welcher von einem am Grunde des Fruchtknotens sitzenden Ringe abgesondert wird.

1764. A. procumbens L. (Loiseleuria procumbens Desvaux). [Ricca Atti XIV, 3; Kerner, Pflanzenleben II; Lindman, a. a. O; Warming, Bestövningsmade S. 6—7; Bot. Tidsskrift 1885, S. 31—35; H. M., Alpenblumen S. 377, 378 und S. 171, 172 als Empetrum nigrum L.] — Die ihren Kopf oder Rüssel zwischen Fruchtknoten und Staubblätter zum Nektarium einführenden Insekten berühren leicht einerseits die pollenbedeckte Innenseite der Antheren, andrerseits die Narbe, so dass sie, von Blüte zu Blüte fliegend, Fremdbestäubung bewirken, die auch durch die schwache Protogynie begünstigt ist. Spontane Selbstbestäubung kann wohl bei schlechter Witterung in sich schliessenden und geschlossen bleibenden Blüten erfolgen. Nach Kerner kommt spontane Selbstbestäubung durch Neigung der Staubblätter gegen die Narbe zu stande; sie findet bei schlechtem Wetter auch pseudokleistogam statt. An den Pflanzen des Dovrefjeldes beobachtete Lindman gleichfalls die Bewegung der Staubblätter gegen die Narbe und die dadurch bedingte Selbstbestäubung. Hier wie in Grönland, Finmarken und Nordland sind die Blumen schwach protogyn, dann homogam. An den letzteren drei Standorten beobachtete Warming, dass die Antheren der Narbe näher stehen, als bei den alpinen Pflanzen; häufig bemerkte derselbe eine direkte Berührung dieser Organe, so dass vorwiegend spontane

Fig. 229. Azalea procumbens L. (Nach Herm. Müller.)
A Blüte im ersten (weiblichen) Zustande. *B* Dieselbe, im Aufriss. *C* Blüte im zweiten (zweigeschlechtigen) Zustande. *D* Blüte im dritten (männlichen) Zustande. Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

Selbstbestäubung erfolgt, die von Erfolg zu sein scheint. Nach Ekstam sind die Blüten im schwedischen Hochgebirge homogam. Die von Ricca im Val Camonica beobachteten Blüten waren so ausgeprägt protogynisch, dass die Narbe meist schon vertrocknet war, ehe die Antheren aufsprangen.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen (a. a. O. S. 378) Fliegen (3 Arten), Hummeln (2), Falter (5) und (a. a. O. S. 172) Fliegen (7), Hummeln (2), Ameisen (1), Falter (5); Warming beobachtete in Grönland kleine Fliegen, Wormskiold Falter.

399. Rhododendron L.

Meist lebhaft gefärbte, protandrische Hummelblumen, deren Nektar von einem ringförmigen Wulste des Fruchtknotens abgesondert wird. Selten protogynische Blumen. Die Pollentetraden sind, nach Kerner, bei vielen Arten durch Viscinfäden verbunden.

1765. R. ferrugineum L. [Ricca, Atti XIII. 3; H. M., Alpenblumen S. 378, 379.] — Der reichlich abgesonderte Honig sammelt sich im Grunde der fast wagerecht stehenden Kronröhre, besonders in einer schwachen Aussackung an der oberen Seite derselben. Als Saftdecke dienen abstehende Haare auf den Staubfäden. Die zum Nektar vordringenden Hummeln und Bienen müssen über die Staubblätter und die Narbe in den Blütengrund kriechen, so dass sie ihre Unterseite auf den im ersten Stadium befindlichen Blüten mit Pollen behaften, den sie beim Besuch einer im zweiten Stadium befindlichen auf die Narbe legen. Letztere wird von den längsten Staubblättern überragt, so dass bei ausgebliebenem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung möglich ist.

Fig. 230. Rhododendron L. (Nach Herm. Müller.)

A Eben sich öffnende Blüte von Rh. ferrugineum L. (Nat. Gr.) *B* Etwas ältere Blüte (dgl.). *C* Jüngere (im männlichen Zustande befindliche) Blüte von Rh. hirsutum L., nach Entfernung der Blütenhüllen und der vorderen Staubblätter. (7 : 1.) *D* Ältere (im weiblichen Zustande befindliche) Blüte, ebenso. *h* Honig. *n* Nektarium. *st* Narbe.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen 7 Hummelarten und die Honigbiene normal saugend und dabei Kreuzung bewirkend, ferner Käfer (1), Fliegen (4),

Ameisen (1), Falter (9) als unnütze Blütengäste. Auch Ricca beobachtete noch in 2200 m Höhe Hummeln als Besucher.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 3 Hummeln, Halictus und 1 Muscide als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 373.)

1766. R. hirsutum L. Die Blüteneinrichtung stimmt, nach Müller (a. a. O.), vollständig mit derjenigen der vorigen Art überein. Hansgirg beobachtete Pseudokleistogamie.

Als Besucher sah Müller in den Alpen fast dieselben Insekten wie an voriger Art.

Frey-Gessner verzeichnet als Besucher von Rhododendron für die Schweiz: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus alpinus L. ☿; 2. B. mastrucatus Gerst.; 3. B. mendax Gerst.; 4. B. montanus Lep.; 5. Osmia nigriventris Zett. (= corticalis Gerst.); Schletterer für Tirol Bombus pratorum L.

1767. R. lapponicum Wahlb. Nach Warming (Bot. Tidsskrift 1885, S. 35—39) sind die Staubblätter dieser homogamen Hymenopterenblume so stark seitwärts gerichtet, dass die Antheren die Narbe kaum zu berühren vermögen, also Selbstbestäubung sehr erschwert, Fremdbestäubung meist nötig ist. Warming beobachtete häufig reife Früchte.

1768. R. praecox, aus dem Himalaja stammend, sah ich (Bijdr.) im Kieler botanischen Garten von saugenden Apiden (Apis mellifica L. ☿ und Bombus terrester L. ♀) besucht.

1769. R. Chamaecistus L. Die rosenrote Blumenkrone ist nicht trichterförmig wie bei den vorigen Arten, sondern radförmig. Anfangs ist, nach Kerner, in den protogynischen Blüten Fremdbestäubung unvermeidlich, wobei die besuchenden Insekten die drehbaren Staubfäden als Anflugstangen benutzen und im ersten Blütenstadium die Narbe belegen, im zweiten die durch Viscinfäden verbundenen Vierlingspollenkörner abstreifen. Später wird spontane Selbstbestäubung dadurch möglich, dass durch Senkung der Blüte die Narbe in die Falllinie des Pollens kommt.

400. Rhodora Duhamel.

Homogame Blumen mit verborgenem Honig, deren Narbe anfangs durch den Mittelzipfel der Oberlippe kapuzenartig umschlossen wird.

1770. R. canadensis L. (Rhododendron Rhodorae Don) hat Hildebrand (Flora Bd. 39, 1881) beschrieben: Die Blumenkrone besitzt zwei untere, fast bis zum Grunde von einander getrennte Zipfel und eine dreizipfelige Oberlippe, deren Mittelzipfel bei der Blütenöffnung die Narbe kapuzenartig überdeckt und derartig festhält, dass der sich verlängernde Griffel in seinem mittleren Teile sich stark nach unten biegt. Von den zehn Staubblättern sind die oberen kürzer und mit ihren Spitzen abwärts geneigt, die unteren längeren dagegen etwas aufwärts gebogen. Die Antheren erhalten dadurch eine solche Lage, dass ihre an der Spitze befindlichen pollenbedeckten Öffnungen den Blüteneingang umgeben, so dass ein besuchendes Insekt sich mit Blütenstaub bedecken muss. Später streckt sich der Griffel so, dass er aus der Kapuze herausschnellt und nun

die Narbe die Antheren überragt, mithin ein besuchendes Insekt erstere zuerst berühren und, falls es mit Pollen bedeckt ist, dieselbe belegen muss. Selbstbestäubung ist nicht absolut ausgeschlossen, doch werden die Bestäuber meist den Pollen schon entfernt haben, wenn die Narbe hervortritt, so dass eine Übertragung desselben auf diese fast immer unmöglich gemacht ist.

401. Kalmia L.

Die Antheren sitzen in Vertiefungen der Blumenkrone und schnellen in Folge Berührung der elastischen Staubfäden durch besuchende Insekten hervor. — Drude (in Engler und Prantl, die natürl. Pflanzenfam. IV. I. S. 25) beschreibt die Blüteneinrichtung in folgender Weise: Die Antheren liegen fest eingeschlossen in Gruben der radförmig ausgebreiteten Blumenkronen, welche durch vortretende Ränder ein voreiliges Hervorschnellen derselben verhindern, obgleich die Staubfäden stark nach innen vorgewölbt mit Federkraft wirken. Im warmen Sonnenschein nimmt die Elastizität der Staubfäden zu; vielleicht verkürzen sie sich auch etwas, so dass bei leichten Berührungen ein Hervorschnellen der Staubblätter mit geöffneten Antheren stattfindet und eine Wolke von Pollen fliegend ausgestreut wird. Dieses Hervorschnellen beobachtete Drude im botanischen Garten zu Dresden niemals durch Insekten hervorgebracht, welche merkwürdigerweise die leuchtend roten Blüten nicht besuchten, sondern es geschah bei günstigem Wetter spontan, worauf auch Ansatz von Samen erfolgte. Der Pollen trifft weit leichter die Narbe der Nachbarblüte als die der eigenen, obgleich Autogamie nicht ausgeschlossen ist. (B. Jb. 1889. I. S. 517.).

1771. K. polifolia Wanham. (K. latifolia L.). Sprengel (S. 238—240) deutete die Blüteneinrichtung auf Selbstbestäubung. Nach Delpino (Ult. oss. S. 169) und Hildebrand (Bot. Ztg. 1870, S. 669) werden die Insekten von den hervorschnellenden Antheren getroffen und übertragen den Pollen auf andere Blüten. W. J. Beal (Amer. Nat. 1868) beobachtete die Honigbiene als Besucherin, welche das Losschnellen bewirkte und Kreuzung herbeiführte. Nach Beal sind die Blüten selbststeril.

80. Familie **Pirolaceae** Lindley.

(Hypopityaceae Klotsch.)

Teils nektarhaltige, teils nektarlose, meist homogame Blumen.

402. Pirola Tourn.

Meist weisse Blumen, teils ohne Nektar, teils mit reichlicher Nektarabsonderung im Grunde der Blüte. Pollenkörner zu je vier verbunden. Antheren mit Löchern zum Pollenausstreuen. Blüten meist in allseitiger Traube, selten einzeln.

1772. P. minor L. Ricca (Atti XIII, 3) bezeichnet die honiglose Blume als protandrisch; Warming (Bidrag S. 122—124), H. Müller (Alpenbl. S. 376. 377), Mac Leod (B. Jaarb. V. S. 452) und ich fanden sie homogam. Die fünf Narbenlappen sondern reichlich eine klebrige Flüssigkeit aus, welche von den Besuchern in Ermangelung von Nektar wahrscheinlich zuerst beleckt wird, worauf sie Pollen suchen und dabei die Kreuzung vollziehen. Die Antheren stehen in der Knospe aufgerichtet, kippen aber dann so zurück, dass die basalen Löcher, mit denen sie sich öffnen und deren Umgebung orangerot gefärbt ist, nach unten gerichtet sind. Bei ausbleibendem Insektenbesuche erfolgt durch Hinabfallen von Pollen auf den umgebogenen Narbenrand regelmässig spontane Selbstbestäubung. Warming beobachtete Blüten von verschiedener Form und Weite: Bei den einen schliessen die Kronblätter zu einem kugeligen Glöckchen mit enger Mündung zusammen und ihre Staubblätter reichen in der Blüte höher hinauf; die anderen sind weiter geöffnet und ihre Staubblätter sind weniger hoch. — Die vierzelligen, tetraëdrischen Pollinien nach Warnstorf von 30—44 μ diam.

Besucher stellen sich sehr spärlich ein. Bisher beobachtete nur Herm. Müller (a. a. O. S. 377) in Westfalen einen blumensteten Käfer (Dasytes flavipes F., in Mehrzahl), der zuerst an der Narbe, dann an den Antheren beschäftigt war, mithin Kreuzung bewirkte; ausserdem sah derselbe einige kleine Blumenkäfer (Meligethes), sowie 2 Muscidenarten (Anthomyia sp. und Opomyza germinationis L.).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 113) wurden 1 Hummel, 1 Muscide, 1 Kleinfalter und 1 Käfer als Besucher beobachtet.

1773. P. rotundifolia L. [Warming, Bidrag S. 124; H. Müller, Alpenblumen S. 376; Lindman, a. a. O.; Knuth, Nordfr. Inseln S. 102, 103; Warnstorf, Nat. V. d. Harzes XI. S. 7]. — Die weissen, offen-glockigen,

Fig. 231. Pirola rotundifolia L. (Nach Herm. Müller.)
A Blüte gerade von vorn gesehen. ($3^1/_2$: 1). *B* Stempel von der Seite gesehen. *C* Einige Staubblätter. (7 : 1). — *s* Kelch. *ov* Fruchtknoten. *gr* Griffel. *st* Narbe.

nektarlosen, schwach duftenden, homogamen (nach Warnstorf stark protandrischen) Blüten der von mir bei Kiel beobachteten Pflanzen sind anfangs für Fremdbestäubung, später meist für spontane Selbstbestäubung eingerichtet. In vielen Blüten bemerkte ich nämlich eine allmähliche Änderung in der Wachstumsrichtung des Griffels, indem das Griffelende in jüngeren Blüten fast senk-

recht nach unten gerichtet oder schwach bogig aufwärts gekrümmt ist, so dass die Falllinie des Pollens etwa 8 mm weit von der Narbe vorüber geht. Später biegt sich die Griffelspitze aufwärts, so dass die Narbe senkrecht unter den Staubbeutellöchern liegt und somit durch Hinabfallen von Pollen auf dieselbe spontane Selbstbestäubung erfolgt. (Fig. 232.) Auch die Pflanzen des Dovrefjelds haben, nach Lindman, später die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung, indem die anfangs basal gestellten Antherenöffnung dann in die für Selbstbestäubung geeignete Stellung gelangen.

Fig. 232. Pirola rotundifolia L. (Nach der Natur.)

1 Staub- und Fruchtblätter im ersten Zustande der Blüte: die Falllinie des Pollens trifft die Narbe nicht *2* Dieselben im zweiten Blütenzustande: die Narbe liegt senkrecht unter der den Pollen ausstreuenden Spitze der Staubbeutel.

Der Narbenkopf ist auch hier reichlich mit einer klebrigen Flüssigkeit überzogen, aus welcher fünf kegelförmige Spitzen hervorragen. Ebenso sind auch hier die Öffnungen der gelben Staubbeutel von einer orangegelben Zone umgeben. — Pollentetraden nach Warnstorf 37 μ.

Besucher sind auch bei dieser Art sehr selten. Auf dem Meimersdorfer Moor bei Kiel, wo die Pflanze mit Parnassia palustris zusammen blüht, sah ich am 11. 9. und 14. 9. 1892 letztere von sehr zahlreichen Insekten besucht, während ich an Pirola rotundifolia, welche doch eine ebenso grosse Augenfälligkeit besitzt wie erstere, trotz langer Überwachung keinen einzigen Insektenbesuch beobachten konnte. An Blüten, welche ich in mein Arbeitszimmer mitgenommen hatte, bemerkte ich mehrere Stubenfliegen, welche Narben, Antheren und Kronblätter betupften, jedoch bald wieder von der Blüte abliessen, als sie nach einigen vergeblichen Versuchen keinen Honig fanden. Alfken bemerkte auf Juist trotz mehrtägiger Beobachtung keinen Insektenbesuch.

Die Form arenaria Koch hat Warming an Herbariumsexemplaren untersucht; es scheint, als ob wegen der Nähe der Antheren und Narbe spontane Selbstbestäubung leichter als bei der Hauptform möglich sei. Auf Norderney konnte Verhoeff an dieser Form keinen Insektenbesuch beobachten.

1774. P. media Swartz. In den weissen Blumen kommt, nach Kerner (Pflanzenleben II), dadurch spontane Selbstbestäubung zu stande, dass sich der Griffel so krümmt, dass er mit dem in Vertiefungen der Kronblätter aufgenommenen Pollen in Berührung kommt.

1775. P. secunda L. Nach Kerner (Pflanzenleben II) findet im Grunde der Krone Nektarabsonderung statt. Die Blüten sind hängend. Die zum Pollenausstreuen dienenden Löcher der Antheren sind nach oben gerichtet und die S förmig gekrümmten Staubfäden in dieser Lage durch die Kronblätter fixiert. Indem ein honigsuchendes Insekt die Staubblätter berührt, werden die Antheren umgekippt, so dass der Pollen auf den Besucher fällt und ihn bestäubt. Beim Besuche einer anderen Blüte wird dann der Pollen auf deren Narbe gebracht.

Nach Ricca (Atti XIV) sind die Blüten schwach protogynisch. Auch Warnstorf (Nat. V. d. Harzes XI. S. 7—8) bezeichnet sie als protogyn. Nach demselben überragt im ersten (weiblichen) Zustande der Blüte der Griffel mit der dicken, klebrigen Narbe die Blütenglöckchen etwa um 2 mm, während die auf S-förmig gebogenen Filamenten sitzenden weissen, feinbehaarten Antheren noch geschlossen und mit ihren Öffnungen nach dem Innern der Blüte gekehrt sind. Wird in diesem Stadium ein Insektenrüssel eingeführt, dann kippen die Antheren um und streuen ihre mehlartig weissen, brotförmigen, glatten Pollenzellen, welche etwa 25 μ lang und 12 μ breit sind, dem Kopf des Insekts auf und werden dann beim Besuch einer anderen Blüte auf die hervorstehende Narbe übertragen. Findet kein Insektenbesuch statt, dann strecken sich die eingeschlossenen Filamente gerade, die Antheren treten aus der Blüte hervor, die Blütenöffnung durch Zurückdrängen der Kronenblätter erweiternd und kippen selbstständig um, wobei Pollen von höher stehenden auf Narben tiefer stehender Blütchen gelangen kann.

1776. P. uniflora L. (Monesis grandiflora Salisbury, Chimophila uniflora G. Mayer). [Ricca, Atti XIV, 3; H. M., Alpenblumen S. 375, 376; Kerner, Pflanzenleben II.; Warming, Bot. Tidsskrift Bd. 15. 1895, S. 15—18; Lindman, a. a. O.] — Die grossen, weissen, nach unten gekehrten, honiglosen Blüten sind, obwohl sie einzeln am Ende des Schaftes stehen, ziemlich augenfällig, da sie sich zu einer Fläche von 20 mm Durchmesser ausbreiten. Als bequemste Anflugstelle dient die am weitesten abwärts ragende in fünf Spitzen ausgezogene Narbe, deren nassglänzende Stellen (die Ricca für Nektar hält) von den Besuchern beleckt und, falls ihr Rüssel bereits mit Pollen behaftet ist, belegt wird. An der Griffelstange in die Höhe steigend, werden sie, da sie keinen Honig finden, von den orangegelben Antherenhörnern angelockt, sich zum Pollen begeben und dabei ihren Rüssel mit solchem behaften. Fremdbestäubung wird also bei Insektenbesuch leicht erfolgen, spontane Selbstbestäubung ist, nach Müller, bei der vorragenden Stellung der Narbe in der Regel ausgeschlossen. Nach Kerner ist dies nur anfangs der Fall; es krümmt sich

Fig. 233. Pirola uniflora L. (Nach Herm. Müller.)
A Blüte gerade von unten gesehen. (3 : 1). *B* Griffel derselben, von der Seite gesehen. (3 : 1). *C* Einzelne Anthere. (7 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

zuerst der Blütenstiel so, dass der Griffel senkrecht nach unten gerichtet ist, während die Antherenlöcher nach oben gekehrt sind, so dass ein Hinabfallen von Pollen auf die Narbe unmöglich ist. Anfliegende Insekten streifen zuerst die Narbe und kippen dann die Antheren um, wodurch der Pollen auf die Besucher ausgestreut wird. Später streckt sich der Blütenstiel so, dass die Blüte eine mehr nickende Lage erhält, wodurch der Griffel eine schräg abwärts gerichtete Stellung einnimmt und die Narbe unter die Antheren gerät. Da gleichzeitig die Träger der letzteren eine entgegengesetzte Krümmung angenommen haben, so dass ihre Löcher nach unten gerichtet sind, fällt in diesem zweiten Blütenzustande leicht Pollen auf die Narbe, so dass spontane Selbstbestäubung eintritt.

Fig. 234. Pirola uniflora L. (Nach E. Warming.)
A Blume von der Seite. *B* Dieselbe von vorn. (2 : 1). *C* Blütenknospe im Schutz des Stützblattes. *D*, *E*, *F* Staubblätter einer älteren Blume (8 : 1.) *G* Narbe von oben. *H*, *I* Staubblätter einer Knospe, bevor sie sich umkehren. (8 : 1.) *K* Blume von P. rotundifolia L. (2 : 1.)

Bei den grönländischen Pflanzen ist, nach Warming, spontane Selbstbestäubung leichter als bei P. rotundifolia, da der Abstand zwischen Narbe und Antheren geringer ist. (Fig. 234.) Die Blüten der Pflanzen vom Dovrefjeld haben, nach Lindman, einen geringeren Durchmesser (13 mm) als die der Alpenpflanzen. Nach Ekstam schwankt die Blütengrösse im schwedischen Hochgebirge von 12 bis 20 mm. Auch auf Novaja Semlja beträgt, nach Ekstam, der Durchmesser der schwach duftenden Blüten 10—20 mm. Der Blütenbau stimmt mit dem der von Warming beschriebenen überein und erinnert zuweilen an denjenigen von P. rotundifolia. Honigabsonderung ist nicht vorhanden.

403. Monotropa L.

Homogame Blumen mit verborgenem Nektar, welcher nach Kerner aus dem fleischig verdickten Grunde der Krone abgesondert wird.

1777. M. Hypopitys L. Die wie die ganze Pflanze blassgelben, homogamen Blüten sind zu Trauben vereinigt. Die Endblüte ist fünfzählig, die Seitenblüten sind vierzählig. Erstere hat, nach Kirchner (Flora S. 530), 10, letztere haben 8 kleine längliche Nektarien am Grunde des Fruchtknotens, welche in die hohlen Aussackungen der Kronblätter hineinragen und in diesen den Nektar bergen. Die aufrecht stehenden, gezähnelten, etwa 15 mm langen Kronblätter schliessen seitlich dicht aneinander, so dass ein 4—5 mm weiter Eingang zur Blüte bleibt,

welcher durch den 3—3½ mm breiten Narbenkopf fast völlig geschlossen wird. Es gehört daher ein mindestens 10 mm langer Rüssel dazu, um den Nektar zu erreichen. Der Narbenkopf hat in der Mitte eine grubige Vertiefung, welche rings von den sehr klebrigen Narbenpapillen wallartig umgeben ist. Unterseits ist der Narbenkopf von weissen Haaren umschlossen, welche verhindern, dass der eigene Pollen auf die Narbe gelangt. Die Antheren stehen nämlich in der Höhe dieser Haare etwas unterhalb der Narbe und springen nach aussen auf. Besuchende Insekten müssen mit dem Kopfe zuerst die Narbe berühren, wobei sie diese belegen, falls sie von einer anderen Blüte herkommen; gleichzeitig machen sie die Berührungsstelle des Kopfes oder Rüssels an der Narbe klebrig, so dass der weisse Pollen, den sie unmittelbar nach der Berührung der Narbe streifen, an ihnen haften bleibt. Fremdbestäubung ist also gesichert, spontane Selbstbestäubung scheint ausgeschlossen. — Pollen, nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 17), weiss, kugelig, glatt, etwa 25 μ diam.

Als Besucher beobachtete ich (Bijdragen) auf der Insel Wollin eine saugende Hummel: Bombus agrorum F. ♀ (Rüssellänge 10—15 mm).

81. Familie **Epacridaceae** R. Br.

Nach Delpino (Ult. oss.) sind einzelne Arten der Gattung Epacris protogynisch.

1778. Cystante sprengeloides R. Br. ist, nach Borzì (Contrib. alla biologia vegetale Vol. II. Fasc. II.) windblütig.

82. Familie **Aquifoliaceae** DC.

404. Ilex L.

Weisse, oft zweihäusige Blumen mif freiliegendem Honig, der im Blütengrunde abgesondert wird.

1779. I. aquifolium L. ist nach Vaucher und Darwin diöcisch, doch fand A. Schulz, dass die von ihm untersuchten Gartenexemplare normal ausgebildete zweigeschlechtige Blüten besassen, welche auch Früchte ansetzten.

Mac Leod (B. Jaarb. VI. S. 246—247) bezeichnet die belgischen Pflanzen als zweihäusig. Die männlichen Blüten besitzen die Rudimente des Stempels. Wenn die Blüte sich öffnet, springen die Antheren auf. Die weiblichen Blüten haben einen viel grösseren, grünen Fruchtknoten. Die Honigabsonderung ist in beiden Blütenformen eine sehr geringe.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden Apis mellifica L. ☿ als sehr häufige Besucherin.

83. Familie **Oleaceae** Lindley.

Bei den insektenblütigen Pflanzen dieser Familie findet die Anlockung durch die Blumenkrone, sowie durch die Zusammenhäufung der Blüten zu rispigen

Blütenständen und den oft kräftigen Duft statt. Der vom Fruchtknoten abgesonderte Honig wird in der mehr oder minder langen Kronröhre geborgen. Einige Arten sind windblütig (Fraxinus excelsior).

405. Ligustrum Tourn.

Homogame, in gedrängten Rispen stehende Blumen mit verborgenem Honig, welcher vom Fruchtknoten abgesondert wird.

1780. L. vulgare L. [H. M., Befr. S. 340, 341; Weit. Beob. III. S. 62, 63; Knuth, Nordfr. Ins. S. 103, 163, 164.] — Die stark duftenden, weissen Blumen besitzen, nach H. Müller, eine kaum 3 mm lange Kronröhre, die sich oben in

Fig. 235. Ligustrum vulgare L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte schräg von oben gesehen. *2* Eine weniger geöffnete Blüte, gerade von oben gesehen. *3*, *4* Blüte nach Fortnahme des vorderen Teiles der Blumenkrone, von der Seite gesehen. (Vergr. $3^1/_2$: 1.)

einen vier-, selten fünflappigen Saum ausbreitet. Die zweilappige Narbe steht im Blüteneingange, während die zwei, selten drei Staubblätter frei aus demselben hervorstehen. Ihre Antheren springen seitlich auf, öffnen sich aber soweit, dass die ganze innere Seite mit Pollen bedeckt ist. Die Stellung der Antheren zur Narbe ist eine verschiedene: bald stehen sie weit auseinander, so dass ein besuchendes Insekt in der Regel mit der einen Seite seines Rüssels eine Anthere, mit der entgegengesetzten die Narbe berührt, also Fremdbestäubung bewirkt; bald neigen sie über der Narbe zusammen, so dass bei Insektenbesuch auch Selbstbestäubung leicht möglich ist, letztere auch leicht spontan erfolgen kann.

Als Besucher sah ich auf der Insel Föhr 6 Schwebfliegen, 2 Falter, 2 Musciden; auf der Insel Rügen beobachtete ich Bombus terrester L. ☿, sgd.

Herm. Müller (1) beobachtete in Westfalen und Thüringen (Th.), Buddeberg (2) in Nassau:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Cerambyx cerdo L. (soll wohl Scop. heissen), öfters auf die Blüten kriechend, ohne ihnen etwas zu entnehmen (2). b) *Cleridae*: 2. Trichodes apiarius L., den Kopf zwischen den Blüten vergrabend (2). c) *Nitidulidae*: 3. Cercus pedicularius L., sgd. (1). d) *Scarabaeidae*: 4. Cetonia aurata L., Blütenteile abweidend (1, Thür., 2). B. Diptera: a) *Empidae*: 5. Empis livida L., sgd., häufig (1). b) *Syrphidae*: 6. Eristalis arbustorum L., sgd. (1, Th.); 7. E. nemorum L., sgd. (1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 8. Apis mellifica L. ☿, sgd. (1, Th.); 9. Heriades truncorum L., sgd. (1); 10. Nomada succincta Pz. ♀, sgd. (1, Th.). D. Lepidoptera: a) *Pyralidae*: 11. Scoparia ambigualis Tr., sgd. (2). b) *Rhopalocera*: 12. Coenonympha arcania L., sgd. (1, Th.); 13. C. pamphilus L., sgd. (1, Th.); 14. Epinephele janira L., sgd. (1, Th.); 15. Melitaea athalia Esp., sgd. (1, Th.); 16. Thecla pruni L., sgd. (1, Th., 2). c) *Sphingidae*: 17. Sesia asiliformis Rott. ♀, sgd. (1, Th.).

Rössler beobachtete bei Wiesbaden folgende Falter: 1. Limenitis camilla S. V.; 2. Doloploca punctulana S. V.; 3. Aedia funesta Esp.

Schletterer verzeichnet Anthrena carbonaria L. als Besucher für Tirol.

Mac Leod sah in Flandern kleine Fliegen und Meligethes. (Bot. Jaarb. VI. S. 372).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L ☿, sgd.

406. Phillyrea Tourn.

ist nach Kerner protogynisch.

1781. Phillyrea latifolia L.

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola die Holzbiene Xylocopa violaceae L.

407. Syringa L.

Homogame, seltener protandrische oder protogynische, zu grossen augenfälligen Blütenständen vereinigte Blumen mit verborgenem Honig, welcher im Grunde der Kronröhre vom Fruchtknoten abgesondert wird.

1782. S. vulgaris L. [Sprengel S. 47, 48; H. M., Befr. S. 339, 340; Weit. Beob. III. S. 62; Kirchner, Flora S. 537; Warnstorf, Nat. V. des Harzes XI.; Knuth, Ndfr. I. S. 103, 164.] — Die wie bei den beiden folgenden bläulich-lila, seltener weissen, wohlriechenden, zu grossen, augenfälligen Blütenständen vereinigten Blumen, sind meist homogam, seltener, nach Batalin (Bot. Ztg. 1870, S. 54, 55), protandrisch oder protogynisch. Die Kronröhre ist 8—10 mm lang; ihr Durchmesser beträgt etwa 2 mm. Sie wird in ihrem unteren Teile auf 2—4 mm von dem reichlich vom Fruchtknoten abgesonderten Honig angefüllt. Die im Blüteneingange stehenden Antheren werden von dem Insektenrüssel zuerst gestreift, dann die darunter stehende Narbe. Wenn trotzdem auch in homogamen Blüten keine Selbstbestäubung bewirkt wird, so ist der Grund darin zu suchen, dass der Pollen beim Hineinschieben des Rüssels nicht an demselben haftet, sondern erst beim Herausziehen, weil er dann mit Nektar benetzt ist. Honigsuchende Insekten werden daher regelmässig Fremdbestäubung, pollenfressende dagegen wohl immer Selbstbestäubnng bewirken. Letztere tritt bei ausbleibendem Insektenbesuch durch Hinabfallen von Pollen auf die Narbe regelmässig spontan ein. Dieselbe ist, nach Kerner, in den ersten Blühtagen dadurch verhindert, dass die Antheren nach aussen gewendet sind; später ist sie aber beim Ein-

Fig. 236. Syringa vulgaris L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte nach Entfernung des vorderen Teiles der Blumenkrone. *2* Blüte von oben gesehen. *3* Eingang der Blüte, unmittelbar nachdem sie sich geöffnet hat. *4* Derselbe, etwas später. *s* Kelchblätter. *p* Kronblätter. *fi* Staubfäden. *a* Staubbeutel. *po* Pollen. *ov* Fruchtknoten. *st* Narbe.

schrumpfen derselben leicht möglich. — Pollen, nach Warnstorf, gelb, dicht netzig-warzig, unregelmässig elliptisch bis brotförmig, längsfurchig, bis 50 μ lang und 30 μ breit.

Als Besucher sah ich auf den nordfriesischen Inseln und bei Kiel die Honigbiene, 2 Hummeln, 3 Pierisarten, 4 Schwebfliegen.

Herm. Müller beobachtete in Westfalen folgende Insekten an den Fliederblüten: A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Bombylius major L., sgd. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis arbustorum L., pfd.; 3. E. sepulcralis L., pfd.; 4. Rhingia rostrata L., in grösster Häufigkeit, sgd. und pfd.; 5. Syritta pipiens L., pfd.; 6. Xylota segnis L., vergeblich zu saugen versuchend, dann pfd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 7. Anthophora pilipes F. ♀ ♂, häufig, sgd.; 8. Apis mellifica L. ☿, zahlreich, sgd. und pfd.; sie hält im Fluge, ohne sich zu setzen, vor verschiedenen Blüten, bis sie eine in geeignetem Zustand befindliche trifft; 9. Bombus hortorum L. ♀ ☿, sehr zahlreich, sgd.; 10. B. lapidarius L. ☿ ♀, zahlreich, sgd.; 11. B. terrester L. ☿ ♀, sgd.; 12. Eucera longicornis L. ♂, sgd.; 13. Halictus albipes F. ♀, sgd.; 14. Osmia rufa L. ♀, häufig, sgd. b) *Vespidae*: 15. Odynerus sp., vergeblich nach Honig suchend und sich alsbald wieder entfernend. C. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 16. Anthocharis cardamines L.; 17. Papilio machaon L.; 18. P. podalirius L.; 19. Pieris brassicae L., häufig; 20. P. napi L., häufig; 21. P. rapae L., häufig; 22. Vanessa io L., sgd.; 23. V. urticae L., häufig. b) *Sphingidae*: 24. Macroglossa fuciformis L., in Mehrzahl, sgd.; 25. M. stellatarum L., w. v.

Chr. Schröder beobachtete bei Rendsburg sehr zahlreiche Exemplare von Sphinx ligustri L., Deilephila elpenor L., D. porcellus L., sowie zahlreiche Noktuiden, sämtl. sgd., als Besucher.

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Coleoptera: *Elateridae*: 1. Corymbites pectinicornis L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Apis mellifica L.; 3. Bombus hortorum L. ♀; 4. silvarum L. ♀; 5. B. terrester L. ♀; 6. Podalirius retusus L. ♀; 7. Psithyrus barbutellus K. ♀; 8. P. vestalis Fourcr. ♀. b) *Tenthredinidae*: 9. Trichiosoma betuleti Klg. c) *Vespidae*: 10. Vespa germanica F. ♀.

Schenck bemerkte in Nassau die parasitisch lebende Trauerbiene Melecta armata Pz.; Friese bei Strassburg Xylocopa violacea L. ♀ und ♂, hfg.

1783. S. chinensis Willdenow. Nach Kirchner (Flora S. 538) stimmt die Blüteneinrichtung dieser Art mit derjenigen der vorigen, auch in Bezug auf Homogamie und schwache Protogynie oder Protandrie, überein. Die Blüten sind, nach Kirchner, bei uns immer unfruchtbar.

F. F. Kohl beobachtete in Tirol die Faltenwespe Leionotus nigripes H.-Sch. als Besucher.

1784. S. persica L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 62; Kirchner, Flora S. 538; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüten sind gynomonöcisch. Innerhalb derselben Infloreseenz beobachtete H. Müller zwittrige und weibliche Blüten. Erstere treten in überwiegender Zahl auf; sie sind homogam und grösser, ihre Narbe steht in der Mitte der Kronröhre, ihre Antheren im Eingange derselben. Die weiblichen kommen in geringerer Anzahl vor; sie sind kleiner, ihre Antheren sind verkümmert und stehen meist in gleicher Höhe mit den Narben, zuweilen jedoch auch höher oder tiefer als dieselben. Die weiblichen Blüten haben zuweilen nur 3 Kronzipfel; auch solche mit nur einem Staubblatt kommen vor. Kirchner fand ausser den grossblütigen Zwitterblumen hin und wieder etwas kleinere mit nicht aufspringenden Antheren.

Als Besucher sah ich Pieris napi L., sgd.; Herm. Müller Osmia rufa L. ♀, sgd.; Loew im botanischen Garten zu Berlin Bombus hortorum L. ♀, sgd.

408. Forsythia Vahl.

Gelbe, homogame, vor den Blättern erscheinende Blumen mit verborgenem Honig. — Die Forsythia-Arten sind, nach Darwin (diff. forms), heterostyl, doch finden sich in unseren Gärten, nach Hildebrand (Bot. Ztg. 1894), von F. suspensa nur die kurzgriffelige und von F. viridissima nur die lang griffelige Form. Die von der ersteren Art geernteten Samen gehören stets dem Bastard F. intermedia (= suspensa × viridissima) an.

1785. F. viridissima Lindley. [H. M., Weit. Beob. III. S. 63] — Die Blüteneinrichtung stimmt im wesentlichen mit derjenigen von Ligustrum überein. Der Griffel überragt die Staubblätter meist um die Länge der letzteren, so dass besuchende Insekten zuerst die Narbe und dann die mit ihr gleichzeitig entwickelten Antheren berühren müssen, mithin Fremdbestäubung erfolgt; doch kommen auch Blüten mit so kurzem Griffel vor, dass die Narben von den Antheren berührt werden, mithin spontane Selbstbestäubung eintritt.

Als Besucher sah H. Müller in Lippstadt 2 Apiden (Anthrena fulva Chr. ♀, sgd. und Bombus pratorum L. ♀), sowie Meligethes (tief in den Blüten); Alfken bei Bremen Apis nicht selten.

1786. F. suspensa Vahl. [Knuth, Bijdragen.]

Als Besucherin sah ich die Honigbiene sgd.

409. Fraxinus Tourn.

Blüten polygamisch. Kronblätter 2, 4 oder fehlend. Teils wind-, teils insektenblütig.

1787. F. excelsior L. [Kirchner, Flora S. 538, 539; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 381; Schulz, Beitr.; Kerner, Pflanzenleben II; Knuth, Ndfr. Ins. S. 104.] — Die Blüten werden durch Vermittlung des Windes bestäubt; sie sind daher vor den Blättern entwickelt. Die weiblichen Blüten besitzen, nach Kirchner, Staubblätter, welche aber früh abfallen und deren Antheren sich weder öffnen, noch ausgebildeten Pollen enthalten. Hin und wieder findet man an weiblichen Bäumen einige Blüten mit vollkommenen Staubblättern. Die meisten männlichen Blüten enthalten Stempel, doch fallen diese bald ab. Von den zweigeschlechtigen Blüten sind manche unfruchtbar. Die Pflanze ist, nach Schulz, andromonöcisch, gynodiöcisch und gynomonöcisch, sowie triöcisch, und zwar kommen meist alle Formen mit Zwitterblüten zusammen vor, so dass sich in Mitteldeutschland mindestens 10 in Bezug auf die Geschlechterverteilung verschiedene Arten von Individuen unterscheiden lassen. Auch beobachtete Schulz nicht selten einen Geschlechtswechsel an ein und demselben Baume oder an einzelnen Ästen eines solchen in verschiedenen Jahren.

Nach Kerner ist die Pflanze protogynisch. Die grosse fleischige Narbe ist 2—4 Tage früher entwickelt als die auf kurzen, dicken Staubfäden stehenden Antheren, deren mehliger Pollen durch Windstösse entführt wird.

1788. F. Ornus L. Die ähnlich wie Weissdorn riechenden Blüten sind, nach Kerner, zum Teil scheinzwittrig.

Als Besucher sah Delpino (Ult. oss. in Atti XVII) Melolontha farinosa (sicher = Hoplia argentea Poda) in grosser Zahl.

410. Jasminum Tourn.

Nach Treviranus (Bot. Ztg. 1863) befruchtet sich Jasminum selbst, indem sich der Griffel gegen die Antheren zurückbiegt. Nach Kuhn (Bot. Ztg. 1867) enthält diese Gattung dimorphe Arten.

1789. J. revolutum Sims. ist, nach Pirotta (Rend. d. R. Ist. Lomb. Ser. II. Vol. XVIII. Fasc. XIV. Milano 1885), heterostyl-dimorph. Im botanischen Garten zu Rom sind beide Formen protandrisch.

Als Besucher sind kleine Käfer und Fliegen, sowie Bienen und andere Hymenopteren beobachtet.

1790. J. Sambac Ait. duftet besonders stark nach Sonnenuntergang.

1791. J. noctiflorum Afz. wird vermutlich durch Nachtfalter bestäubt; ebenso die drei folgenden Arten, welche wohlriechende grosse Blüten mit langen Kronröhren besitzen:

1792. Nyctanthes arbor tristis L. wirft die meisten Blüten bei Sonnenaufgang ab;

1793. 1794. Monodora longiflora Eng. und **M. pubens Gray** öffnen ihre wohlriehenden, hellgelben Blüten am Abend. Die Blüten von

1795. Nathusia duften am Abend besonders stark, dürften daher auch von Nachtfaltern besucht werden.

84. Familie Asclepiadaceae R. Br.

Bei der Unterfamilie der Cynanchoideen sind die Staubfäden der fünf Staubblätter verbreitert, meist in eine Röhre verwachsen, aussen mit Anhängseln versehen, welche eine Nebenkrone bilden; Antheren meist mit einem endständigen häutigen Anhängsel; Pollen zu Pollinien zusammengeballt; diese sind den fünf Klemmdrüsen des grossen Narbenkopfes paarweise angewachsen. Die Klemmkörper heften sich an die Beine der besuchenden Insekten, wenn die honigabsondernden Stellen gleichsinnig mit den Staubblättern gestellt sind (Asclepias), oder an den Rüssel der Besucher, wenn die honigabsondernden Stellen mit den Staubblättern abwechseln (Vincetoxicum, Stapelia, Bucerosia, Arauja). Die mittelst der Beine oder des Rüssels aus ihren Taschen herausgezogenen Klemmkörper werden auf die Narbe anderer Blüten verschleppt. (Klemmfallenblumen.) Diese äussert verwickelten Blüteneinrichtungen sind den besuchenden Insekten in sehr vollkommener Weise angepasst, so dass sie in dieser Hinsicht den Orchideen an die Seite gestellt werden können, wenngleich sie denselben an Mannigfaltigkeit der Blütenformen weit nachstehen. — Die Unterfamilie der Periplocoideen weist, nach K. Schumann (in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfamilien IV, 2), eine nicht zu verkennende Analogie in den Bestäubungseinrichtungen mit den Ophryoideen auf.

411. Vincetoxicum Moench.

Gelblichweisse, zu blattwinkelständigen, gestielten Dolden vereinte Klemmfallenblumen, deren Befruchtung durch den Rüssel der Insekten bewirkt wird.

1796. V. officinale Moench. (Asclepias Vincetoxicum L., Cynanchum Vincetoxicum R. Br.). [Sprengel S. 139—150; Delpino, Ult. oss. S. 224—228; Hildebrand, Bot. Ztg. 1870, S. 604, 605; Müller, Alpenbl. S. 350—352; Kirchner, Flora S. 546.] — Die von einer fleischigen, durch die Verwachsung der Staubblätter gebildeten Säule umschlossenen Fruchtknoten sind von einem fleischigen Knopfe bedeckt, unter welchem sich fünf Zugänge zu den Narben befinden. Die umschliessende, durch die Verwachsung der Staubfäden gebildete Säule trägt an ihrem oberen Ende die fünf Staubbeutel, sowie nach aussen fünf mit einander verwachsene und so eine gewölbte Nebenkrone darstellende Anhängsel. Jede der dicht um den fleischigen Knopf herum-

Fig. 237. Vincetoxicum officinale Mnch. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte nach Entfernung der 5 Kronblätter. (7 : 1.) *B* Dieselbe (auch ohne Kelch), gerade von oben gesehen. (14 : 1.) *C* Das von den Antheren umschlossene kopfige Griffelende. Die in den Antheren geborgen liegenden Pollenplatten und die Stränge, die sie mit dem Klemmkörper verbinden, sind durch punktierte Linien angedeutet. *D* Ein Klemmkörper und die mit ihm verbundenen Pollenplatten von der Innenseite. (80 : 1.) *E* Derselbe von der Aussenseite. *a* Kopfiges Griffelende. *b* Häutiger Konnektivfortsatz, der sich auf den Griffelkopf legt. *c* Aussenseite der Pollentasche. *d* Flügelartiger Seitenrand der Antheren, der mit dem anstossenden flügelartigen Seitenrande der benachbarten Anthere den unten erweiterten Spalt *x* umschliesst. *e* Saftgrube. *f* Klemmkörper, an dem mittelst der beiden Stränge *g* die beiden Pollenplatten *h* befestigt sind. *i* Saftblätter.

liegenden Antheren beherbergt in zwei nach dem Knopfe zu geöffneten Taschen zwei, je eine dünne Platte bildende Pollinien, legt sich mit einem häutigen Lappen auf die Oberfläche des Knopfes und breitet sich nach rechts und links in eine aufwärts gleichmässig verschmälerte und am oberen Rande des Knopfes spitz zulaufende blattartige Fläche aus, welche von der Säule senkrecht absteht und sich mit der anstossenden, blattartigen Fläche der benachbarten Anthere so dicht zusammenlegt, dass zwischen beiden nur ein schmaler, am unteren Ende erweiterter Schlitz bleibt, hinter welchem an der Unterseite des Knopfes die bestäubungsfähige Stelle, die Narbenkammer, liegt. Im oberen Ende eines jeden Schlitzes liegt, von aussen sichtbar, ein hälftig-gleichgestalteter, schwarzer, glänzender

Körper, der aus einer dünnen, hornartig harten Platte besteht, die in der Mitte ihres unteren Randes einen aufwärts verschmälerten Spalt hat und sich in ihrer ganzen Länge nach vorn so zusammenbiegt, dass ihre Ränder dicht an einander schliessen. An diesen „Klemmkörper" sind vermittelst zweier in den Antheren liegender Stränge zwei Staubkölbchen so befestigt, dass der linke Strang das rechte Staubkölbchen der links liegenden Anthere trägt und der rechte Strang das linke Staubkölbchen der rechts anstossenden.

Indem nun die besuchenden Fliegen den Honig aus einer der 5 gerade unter den fünf Klemmkörpern liegenden, safthaltigen Gruben der Nebenkrone zu holen suchen, wird ihr hineingesteckter, mit abstehenden Borsten besetzter Rüssel in dem Schlitze aufwärts geführt, so dass er sich unvermeidlich in dem Klemmkörper festklemmt. Zieht nun das Insekt den Rüssel mit einem kleinen Ruck heraus, so reisst es den Klemmkörper und die ihm anhaftenden zwei Pollinien mit los und nimmt sie mit sich fort. Unmittelbar nach dem Herausziehen aus den Antherentaschen stehen die beiden Pollinien weiter auseinander; aber indem die beiden Stränge, durch welche sie an den Klemmkörper geheftet sind, an der Luft trocknen und sich dabei drehen, rücken die beiden Pollinien so dicht an einander, dass sie mit Leichtigkeit in einen Schlitz eingeführt werden können. Indem daher das Insekt weitere Blüten besucht, führt es die Staubkölbchen leicht in einen Schlitz einer anderen Blüte ein, schleift sie, durch den Schlitz geführt, in die Narbenkammer, reisst sie, indem es den Rüssel wieder durch einen kleinen Ruck loszieht, von den Strängen, welche sie mit dem Klemmkörper verbinden, ab und bewirkt so Fremdbestäubung, während der Klemmkörper der neuen Blüte nebst den ihm anhängenden Strängen am Rüssel des Insekts befestigt wird. Nur Musciden klemmen sich fast regelmässig die Klemmkörper an den Rüsselborsten fest, andere Besucher (wie Empiden, Syrphiden, Wespen u. s. w.), denen solche Borsten fehlen, nehmen nur ausnahmsweise einen Klemmkörper an der Rüsselspitze mit.

Vincetoxicum officinale wird, nach F. Heim (Bull. mens. soc. Linn. Paris 1896), durch grosse Dipteren bestäubt, welche indess meist nicht zum Nektar gelangen. Ausserdem kommen in den Blüten kleine Fliegen vor, welche an den Blumenkörpern haften bleiben und dadurch die Anwendung der Pollinarien zur Bestäubung verhindern. Somit ist hierdurch der Insektenbesuch nicht nützlich, sondern eher schädlich. Heim glaubt, dass gegen solche unwillkommene Gäste der Blüten die Spinnen einen Schutz bilden und nimmt daher bei denselben Arachnophilie an. (B. Jb. 1894, I. S. 275). Dasselbe gilt von Apocynum Venetum L.

Als Besucher der honigduftenden Blüten beobachtete schon Sprengel Fliegen, welche am Rüssel mit Klemmkörpern behaftet waren.

H. Mülller beobachtete in den Alpen 12 Musciden mit Pollinien meist an den Rüsselborsten, als weitere für die Blume nutzlose Gäste 1 Empide, 1 Syrphide, 2 Bienen, 1 Grabwespe, 1 Faltenwespe, 2 Falter, 4 Käfer.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 4 kurzrüsselige Hymenopteren, 3 Käfer und 3 Musciden an den Blüten, doch keiner der Besucher war mit Pollinien beladen. (B. Jaarb. III. S. 344.)

Fig. 238. Asclepias syriaca L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte nach Entfernung der Kelch- und Kronblätter, von oben gesehen. ($3^1/_2$: 1.) *2* Dieselbe von der Seite. *3* Dieselbe nach Entfernung der Honigblätter. (7 : 1.) *4* Dieselbe nach Entfernung eines Staubblattes. *5* Das fortgenommene Staubblatt, von aussen gesehen. *6* Dasselbe, von der Innnenseite. *7* Ein Honigbehälter. ($3^1/_2$: 1). *8* Derselbe im Längsdurchschnitt, um den auf den Staubbeutel sich legenden kegelförmigen Fortsatz zu zeigen. *9* Frisch herausgezogene Staubkölbchen, von aussen gesehen. (7 : 1.) *10* Dieselben nach halbvollendeter Drehung ihrer Träger. *11* Dieselben nach ganz vollendeter Drehung. *12* Klemmkörper und Staubkölbchenträger, stärker vergr., von aussen *13* Dieselben von innen. *14* Längsdurchschnitt durch die Blüte nach Entfernung des Kelches, der Krone und der Honigbehälter. *a* Honigbehälter. *b* Kegelförmiger Fortsatz desselben. *c* Oberer häutiger Teil des Staubblattes. *d* Aussenseite des unteren, die Staubkölbchen umschliessenden Teils des Staubblattes. *e* Seitliche Ausbreitung des Staubblattes, welche mit der anstossenden seitlichen Ausbreitung des benachbarten Staubblattes zusammen den Schlitz *f* bildet, in welchem der Insektenfuss und später ein Staubkölbchen sich fängt. *g* Klemmkörper am oberen Ende des Schlitzes, an welchem mittelst der Träger (*h*) ein Staubkölbchen (*i*) jedes benachbarten Staubblattes befestigt ist. *k* Taschen des Staubblattes, in welchem ursprünglich 2 Staubkölbchen sitzen. *l* Konnektiv der beiden Taschen desselben Staubblattes. *m* Die den Fruchtknoten umschliessende Säule, welche die Honiggefässe und Staubblätter trägt. *n* Anheftungsstellen der Honiggefässe. *o* Narbenkammer. *p* Fleischiger Kopf, durch welchen die Pollenschläuche aus der Narbenkammer in den Fruchtknoten (*q*) gelangen.

1797. V. medium Desc. (V. latifolium Koch) sah Plateau im botanischen Garten zu Gent von Melanostoma mellina besucht; ferner daselbst

1798. V. purpurascens Morr. et Desc. von Musca domestica.

412. Asclepias L.

Klemmfallenblumen. Die Befruchtung wird durch die Beine der Insekten bewirkt.

1799. A. syriaca L. (A. Cornuti Decaisne). [Delpino, Sugli app. S. 6—15; Hildebrand, Bot. Ztg. 1866, No. 40; 1867, Nr. 34—36; J. P. Mansel Weale, in Journ. Linn. Soc. Bd. 13. S. 48; H. M. Befr. S. 334—337; Weit Beob. III. S. 61; Corry, Transact. Linn. Soc. 1884; Stadler, Beiträge.] — Die Art und Weise, wie diese Pflanze durch Insekten befruchtet wird, hat F. Hildebrand am eingehendsten beschrieben; von Herm. Müller ist die Blüteneinrichtung zuerst abgebildet. (Fig. 238.) Dieselbe stimmt mit derjenigen von Vincetoxicum officinale im wesentlichen überein.

Fig. 239. Asclepias Cornuti Dcne. (K. Schumann nach Payer.)
A Blüte von der Seite gesehen. *ca* Kelch. *co* Krone. *B* Blüte nach Entfernung von Kelch und Krone, von einer Wespe besucht, welche bereits Pollinien an den Füssen hat. *C* Blüte im Längsschnitt. *st* Staubblätter. *a* Krone. *anth* Anthere. *na* Narbenkopf. *fr* Fruchtknoten.

Während aber Vincetoxicum officinale Mnch. eine Fliegen-Klemmfallenblume ist, deren winzige Klemmkörper sich an die Rüsselborsten honigsuchender Fliegen ansetzen, ist Asclepias syriaca L. eine honigduftende Bienen-Klemmfallenblume, deren Klemmkörper sich an die Krallen der Besucher anklemmen, worauf die an den Klemmkörpern befestigten Pollenplatten in die Narbenkammern geschleift werden. Auch bilden bei Asclepias syriaca die kronblattartigen Antherenanhänge fünf mit den Klemmkörpern abwechselnde, fleischige Honigtaschen, aus deren Grunde sich eine über den Griffelkopf gebogene, hornige Spitze erhebt. Indem nämlich die Besucher dem Nektar nachgehen, gleiten sie beim Umherschreiten auf den zu einer Dolde vereinigten, glatten Blüten so lange ab, bis sie mit den Krallen in die untere Erweiterung des Schlitzes geraten, in der sie dann einen Halt finden. Versuchen sie dann zum Weiter-

schreiten die Füsse wieder herauszuziehen, so werden die Krallen in dem Schlitze aufwärts geführt, so dass der Klemmkörper am Fusse haften bleibt. Beim Weiterschreiten führt er dann die Staubkölbchen in einen Schlitz ein, bewirkt also Fremdbestäubung und behaftet sich von neuem mit einem Klemmkörper.

Die Entwickelung der Pollinien ist von Corry untersucht. Derselbe fand auch, dass die Blüten nicht nur mit dem eigenen Pollen, sondern auch mit demjenigen von Pflanzen, welche von demselben Stocke auf vegetativem Wege erhalten waren, unfruchtbar sind. Eine erfolgreiche Bestäubung findet nur statt, wenn Blüten gekreuzt werden, welche von Samen verschiedener Pflanzen stammen. Stadler untersuchte die anatomischen Verhältnisse der Honigabsonderung und fand, dass der Nektar nicht nur vom Grunde der auf dem Rücken der Staubblätter sitzenden kronblattartigen Anhängen, den „Tuten“ abgesondert wird, sondern auch von inneren Nektarien in den Narbenkammern von den inneren Wänden derselben. Als Saftdecke der letzteren dienen die unterwärts genäherten Ränder der Befruchtungsspalten.

Sprengel beobachtete eine mit Klemmkörpern an einem Beine behaftete Fliege.

Herm. Müller giebt (Befr. S. 337) eine Zusammenstellung von ihm (1) in Thüringen, von Hildebrand (2) in Freiburg und von Delpino (3) in Florenz beobachteten Besucher und fügt (Weit. Beob. III. S. 61) noch weitere Besucher (meist in seinem Garten) hinzu. Die mit Klemmkörpern an den Krallen beobachteten Besucher sind mit ! versehen:

A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Empis livida L., sgd., Pollinien herausziehend. b) *Muscidae*: 2. Lucilia sp., w. v. (1, W. und Th.); 3. Ocyptera brassicaria F. (2). c) *Syrphidae*: 4. Eristalis arbustorum L. (!), (1, Th.); 5. E. nemorum L. (!), (1, Th.); 6. E. tenax L. (!), (1, Th., 2); 7. Melithreptus scriptus L., sgd., ohne mit den Füssen in Schlitze zu geraten (1, Th.); 8. M. taeniatus Mg., w. v. (1, Th.). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 9. Apis mellifica L. ☿ (!), (1, Th., 3); 10. Bombus agrorum F. ♂, sgd. und befruchtend, häufig (1, Würzburg); 11. B. hypnorum L. ☿ (!), (2); 12. B. italicus L. (!), (3); 13. B. terrester L. ☿ ♂ (!), (2); 14. Coelioxys conoidea Ill. ♀ ♂, sgd. und befruchtend, häufig (!), (1); 15. C. sp. ♀ ♂ (!), (2); 16. Halictus cylindricus F. ♂ (!), (2); 17. H. quadricinctus F. ♀ (!), (2); 18. H. scabiosae Rossi ♀ (!), (2); 19. Mehrere kleine Halictusarten, die sich niemals in den Schlitzen fingen (1); 20. Stelis aterrima Pz. ♀ (!), (2), b) *Formicidae*: 21. Verschiedene Arten, sich in den Schlitzen fangend (1, Th.); 22. Myrmica levinodis Nyl. ☿, w. v. (1). c) *Sphegidae*: 23. Ammophila sabulosa L. ♀ (!), (2); 24. Scolia hirta Schrk. (!), (3); 25. S. flavifrons F. (!), (3); 26. S. quadripunctata F. ♀ (!), (2); 27. Psammophila affinis K. ♀ (!), (2). d) *Vespidae*: 28. Polistes diadema Ltr. (!), (1, Th.); 29. P. gallica L. ♀ (!), (1, Th, 2). C. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 30. Hypena proboscidalis L., sgd., aber die Pollinien nicht herausziehend (1); 31. Plusia gamma L., w. v., abends (1). D. Neuroptera: 32. Panorpa communis L., sgd. und Pollinien herausziehend (1).

1800. A. fruticosa L. beschreibt Sprengel (a. a. O., S. 139—150) sehr eingehend. Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein.

Als Besucher der honigduftenden Blüten beobachtete Sprengel eine Menge Fliegen und Wespen mit Klemmkörpern an den Füssen (22. 8. 1789 im Schlossgarten zu Charlottenburg).

1801. A. curassavica L. ist gleichfalls schon von Sprengel untersucht. In ihrer Heimat (Südamerika) wird die Blume, nach Fritz Müller, besonders von

Schmetterlingen befruchtet. Sein Bruder Hermann Müller bildet einen mit 11 Klemmkörpern und 8 Staubkölbchen behafteten Schmetterlingsfuss ab. (Fig. 240.)

1802. A. tenuifolia sah Hildebrand (Bot. Ztg. 1871, S. 746), durch einen Kohlweissling befruchtet.

Fig. 240. Asclepias curassavica L. (Nach Herm. Müller.)
11 Klemmkörper (*k*) und 8 Staubkölbchen (*st*) an einem Schmetterlingsfuss.

413. Stapelia L.

Nach Aas stinkende Klemmfallenblumen, welche Fäulnis liebende Fliegen anlocken, die durch ihren Rüssel die Fremdbestäubung vollziehen. Zuweilen kleistogame Blüten (Kuhn).

1803. St. hirsuta L. und

1804. St. grandiflora Masson, beide vom Kap stammend, sah Delpino durch die Schmeissfliege (Sarcophaga carnaria L.) und der Brummfliege (Calliphora vomitoria L.) besucht und befruchtet.

1805. Gomphocarpus hat eine ähnliche Blüteneinrichtung; die Klemmkörper setzen sich an den Krallen besuchender Hymenopteren. (Delpino, Sugl. app. S. 3—14; Hildebrand, Bot. Ztg. 1867, S. 266—269).

1806. Arauja (Physianthus) **albens Brot.** Befruchter sind (a. a. O.) Hummeln, an deren Rüssel die Klemmkörper haften.

A. Rogenhofer (Zool.-bot. Ges. Wien XL. 1890. Sitzungsber. S. 67 bis 68) sah Plusia gamma an den Klemmkörpern dieser Blume tot hängen, während kräftige Hummeln nicht festgehalten werden, sondern die Klemmkörper abreissen.

1807. Bucerosia hat nach Delpino (a. a. O.) eine ähnliche Einrichtung wie vorige. Bei

1808. 1809. Centrostemma und **Hoya** setzen sich (a. a. O.) die Klemmkörper an die Beine der Besucher.

1810. Stephanotis. Die Kronröhre ist lang, so dass nur Nachtschmetterlinge die Befruchtung bewirken, an deren Rüssel sich die Klemmkörper ansetzen (a. a. O.).

1811. Ceropeja elegans hält [Delpino, Ult. oss. S. 224—228; Hildebrand, Bot. Ztg. 1870, S. 604, 605] die Besucher (kleine Fliegen wie Gymnopa opaca Rondani) im Blütenkessel anfangs vermittelst steifer Haare einen Tag gefangen, worauf die Haare schlaff werden, so dass die mit Klemmkörpern am Rüssel behafteten Fliegen entweichen können und neue Blüten besuchen, die sie alsdann befruchten.

1812. Periploca graeca [Delpino, Sugli app. S. 14, 15; Hildebrand, Bot. Ztg. 1867, S. 273]. — Die Blüteneinrichtung weicht von derjenigen der übrigen Asclepiadaceen ab. Die 5 löffelförmigen Retinakeln sind in der Richtung der Blütenlängsachse den 5 Kanten des Narbenkopfes eingesenkt.

Der schaufelförmig erweiterte Teil der Retinakeln liegt unter zwei Pollenfächern zweier benachbarter Antheren und bedeckt sich kurz vor der Blütenöffnung mit einer klebrigen Masse, so dass beim Öffnen der Antherenfächer die Schaufel sich mit Pollen behaftet. Die besuchenden Fliegen behaften ihren Rüssel gleichfalls mit Klebstoff, welcher sich an dem Stiel des Löffels befindet und nehmen so den Löffel mit Pollen mit, den sie beim Besuche einer anderen Blüte auf die Narbe bringen.

85. Familie **Apocynaceae** R. Br.

K. Schumann, in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfamilien (IV. 2, S. 115—117).

414. Vinca L.

Herkogame Blumen mit verborgenem Honig, welcher am Grunde des Fruchtknotens abgesondert wird.

1813. V. minor L. [Sprengel, S. 135—137; H. M., Befr. S. 338, 339; Weit. Beob. III. S. 62; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 384—385; Kirchner, Flora S. 544; Baillon, Bull. Soc. Linn. Paris 41, 1882, S. 323—325; Darwin, Gard. Chr. 1861, S. 552, 831; C. W. C., Royal Bot. Gard., Kew; Gard. Chr. 1861, S. 669; F. A. P., a. a. O. S. 736; Delpino, Sugli app. S. 15—17; Hildebrand, Bot. Ztg. 1867, S. 274; Humphry, Botan. Gazette X. 1885, S. 296; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung hat schon Sprengel beschrieben, jedoch auf Selbstbestäubung gedeutet. Darwin und Delpino haben unabhängig von einander für die Vinca-Arten die richtige Deutung gegeben: Der von 2 neben dem Fruchtknoten befindlichen gelben Drüsen abgesonderte Nektar wird im Grunde der 11 mm langen Kronröhre geborgen und durch im Blüteneingang befindliche Haare vor Regen geschützt. Etwa in der Mitte der Kronröhre verdickt sich der Griffel kegelförmig und endet in etwa $^2/_3$ Höhe der Kronröhre in eine kurzcylindrische, wagerechte Platte, deren Seitenfläche als Narbe dient und mit Klebstoff bedeckt ist. Auf dieser Platte befindet sich ein Haarschopf, welcher den aus den Antheren hervortretenden Pollen aufnimmt. Aus der Mitte der Kronröhre treten nämlich die knieförmig gebogenen Staubfäden hervor und sind auf ihrer inneren Seite mit Haaren besetzt, und auch die dicht oberhalb der Griffelscheibe liegenden, nach innen aufspringenden Antheren tragen an ihrem Rande Haare, so dass der Pollen nur auf den Haarschopf des Griffels fallen kann. Honigsuchende

Fig. 241. Vinca minor L. (Nach Herm. Müller.) Blüte nach Fortnahme des vorderen Teiles der Blumenkrone. *a* Fruchtknoten. *b* Gelbe Honigdrüsen. *c* Griffel. *d* Trennungsstelle des Staubfadens von der Kronröhre, von aussen als Eindruck sichtbar. *de* Knieförmig einwärts gebogener Staubfaden. *ef* Nach innen aufspringender Staubbeutel. *g* Verdickung des Griffels. *h* Scheibenförmiger ringsum mit Klebstoff versehener Griffelaufsatz, dessen untere Kante als Narbe fungiert. *k* Der Narbenscheibe aufsitzender Haarschopf, welcher den aus den Antheren hervortretenden Pollen aufnimmt.

Insekten können den Kopf mehrere Millimeter tief bis zum Haarschopf in die Kronröhre stecken, so dass ein etwa 8 mm langer Rüssel zur Erreichung des Honigs genügt. Der Rüssel beschmiert sich beim Hereinstecken an dem Narbenrand mit Klebstoff und behaftet sich beim Hinausziehen mit Pollen, durch den bei weiteren Besuchen Fremdbestäubung bewirkt werden muss. Spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen.

Als Besucher sah ich auf dem Kirchhofe zu Kiel am 26. 4. 96 Bombus hortorum L. ♀, sgd., einzeln, aber zahlreiche Blüten hinter einander besuchend; Sprengel hatte nur Thrips gefunden.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Diptera: *Bombylidae*: 1. Bombylius discolor Mik., sehr häufig, normal sgd.; 2. B. major L., w. v. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthophora pilipes F. ♀ ♂, sehr häufig, sgd; 4. Apis mellifica L. ☿, ziemlich häufig, in kleineren Blüten allen, in grösseren einen Teil des Honigs ausbeutend; 5. Bombus agrorum F. ♀, sehr häufig, sgd.; 6. B. hortorum L., w. v.; 7. B. hypnorum L. ♀, sgd., einzeln; 8. B. lapidarius L. ♀, sehr häufig, sgd.; 9. B. pratorum L. ♀, sgd., in Mehrzahl (H. M., Borgstette Tecklenb.); 10. B. terrester L. ♀, sgd.; 11. B. vestalis Fourc. ♀, einzeln, sgd.; 12. Osmia fusca Chr. ♀, andauernd sgd.; 13. O. rufa L. ♂, sgd. C. Thysanoptera: 14. Thrips, häufig.

Alken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Osmia rufa L. ♀ ♂; 2. Podalirius acervorum L. ♂; Schletterer bei Pola: Anthrena deceptoria Schmiedekn.

1814. V. major L. [Sprengel, S. 136—137; Darwin, Gard. Chr. 1861, S. 552; H. M., Befr. 339; Knuth, Bijdragen; Baillon, Bull. de la Soc. Linn. de Paris 1882.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein. Die Kronröhre ist 15—16 mm lang; es genügt ein 11 mm langer Rüssel, um den Honiggrund zu erreichen. Die Blüten sind selbststeril. Darwin erhielt in England durch künstliche Befruchtung (mit Hülfe einer feinen Borste) gute Früchte. Baillon giebt eine ausführliche Beschreibung der Blüteneinrichtung, welche mit derjenigen der übrigen Arten dieser Gattung übereinstimmt.

Als Besucher sah wieder ich Bombus hortorum L. ♀, wiederholt sgd. Herm Müller beobachtete Bombus agrorum F., ♀ an zahlreichen Blüten saugend.

Schletterer beobachtete bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus argillaceus Scop., sgd.; 2. B. terrester L.; 3. Eucera clypeata Er.; 4. E. longicornis L.; 5. Podalirius acervorum L.; 6. P. crinipes Sm. b) *Ichneumonidae*: 7. Bassus laetatorius F.

1815. V. rosea L. (Lochnera rosea Rchb.) Der künstliche Befruchtungsversuch, den Darwin an voriger Art vornahm, wurde von G. W. C. mit Erfolg an den selbststerilen Blüten dieser Art wiederholt. Die Blüteneinrichtung stimmt, nach Delpino, mit derjenigen der übrigen Arten dieser Gattung überein.

1816. V. herbacea L. hat dieselbe Blüteneinrichtung wie V. minor.

1817. Rhynchospermum jasminoides hat, nach Hildebrand, eine ähnliche Blüteneinrichtung wie Vinca.

1818. Tabernaemontana echinata Aubl. ist, nach Fritz Müller (Bot. Ztg. 1870, S. 274), nur mit dem Pollen anderer Stöcke fruchtbar.

415. Apocynum Tourn.

Homogame Blumen mit verborgenem Honig, welcher im Blütengrunde abgesondert und aufbewahrt wird.

1819. A. androsaemifolium L. hat, nach Ludwig (Bot. Centralbl 1881, Bd. 8, S. 184, 185), glockenförmige, weissliche, innen mit einem aus roten Strichen bestehenden Saftmal versehene Blüten, in deren Grunde sich fünf, einen widerlich-süsslich riechenden Nektar absondernde Drüsen befinden. Die Staubfäden sind kurz und mit Haaren besetzt, welche als Saftdecke dienen. Die 5 Antheren liegen kegelförmig zusammen und umschliessen einen knopfförmigen Aufsatz des Griffels. Letzterer zerfällt nämlich durch einen Ring in einen oberen Aufsatz und einen unteren, als Narbe dienenden Teil. Die Staubblätter sind etwas über ihrer Mitte auf der Innenseite mit diesem Ringe verwachsen, so dass der Pollen in die so gebildete Kammer fällt, ohne die Narbe zu berühren. Die Rückseite der Antheren besteht aus derben, scharfkantigen Holzplatten, welche die Insekten hindern, durch Wegfressen des oberen Teiles der Staubblätter und des Griffels sich einen bequemeren Weg zum Nektar zu erzwingen. Ausserdem aber klemmen sie in ihrer sich nach oben verengernden Berührungsfuge solche Insekten, welche der Blume keine Dienste leisten können, fest. Die eigentlichen Kreuzungsvermittler (grössere Syrphiden, Musciden und auch Apiden) ziehen nach dem Genuss des Nektars den Rüssel zwischen den Antheren heraus, wobei sie notwendigerweise in die Klemme gelangen, aus der sie sich nur durch einen kräftigen Ruck befreien können. Hierbei kommen sie erst an die Narbe, dann an dem klebrigen Rande vorbei in die Pollenkammer, wo sie den körnig-klebrigen Pollen mitnehmen, den sie dann in einer zweiten Blüte unterhalb des Griffelringes absetzen. Kleinere und schwächere Insekten, welche nicht die Kraft besitzen, bis zur Pollenkammer vorzudringen, also der Pflanze keinen Gegendienst zu leisten im stande sind, bleiben gefangen und kommen in der Klemme um. Ludwig beobachtete von solchen gefangenen und umgekommenen Insekten besonders Musciden (Spilogaster carbonella Zett., Scatophaga merdaria F., Anthomyia pluvialis L.), Syrphiden (Syritta pipiens L.), zuweilen auch kleinere Hymenopteren und vereinzelte Falter. Die von zahlreichen toten Fliegen sowie Fliegen-Rüsseln und -Beinen erfüllten Blüten zeigen, dass es eine grosse Menge solcher ungewitzigter Besucher giebt.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin:

A. Coleoptera: a) *Coccinellidae*: 1. Halyzia quattuordecimpunctata L., auf der Blüte sitzend. b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes sp., im Grunde der Blüte hld. c) *Ptinidae*: 3. Anobium striatum Ol., im Grunde der Blüte. B. Diptera: a) *Muscidae*: 4. Anthomyia sp., in der Blüte sich mit dem Rüssel fangend; 5. Onesia floralis Rob.-Desv., w. v. b) *Syrphidae*: 6. Melanostoma mellina L., fängt sich mit dem Rüssel in der Blüte; 7. Platycheirus scutatus Mg., w. v.; 8. Syritta pipiens L., w. v.

1820. A. hypericifolium Ait. hat, nach Ludwig (a. a. O.), bedeutend kleinere, unscheinbarere, grünliche oder gelblich-weisse Blüten ohne Saftmal. Der Geruch ist noch widerlicher als bei voriger. Die Blüteneinrichtung stimmt sonst mit derjenigen von A. androsaemifolium überein. Entsprechend der trüberen Färbung stellen sich nur Fliegen als Besucher ein, von denen sich kleinere Syrphiden und Musciden in Menge in den Klemmen fangen.

Ludwig (Kosmos 1887, I.) beobachtete, dass von 56 Blüten von früh bis nachmittags 3 Uhr 88 kleinere Musciden und Syrphiden gefangen und getötet wurden.

1821. A. Venetum L. Über die angebliche Arachnophilie vgl. Vincetoxicum officinale (S. 63).

1822. Lyonsia hat, nach Loew (B. C. Bd. XXVIII. S. 255) eine ähnliche Blüteneinrichtung wie A. androsaemifolium. Schumann (a. a. O.) beobachtete das Töten von Fliegen durch die Blüten von Arten dieser Gattung.

416. Nerium R. Br.

Homogame Falterblumen.

1823. N. odorum Ait. [Ludwig, Bot. Centralbl. 1881. Bd. 8. S. 185—188]. — Die grosse, trichterförmige, oben radförmig ausgebreitete, duftende Krone besitzt eine Narbenkrone mit zerschlitztem Rande, sowie ein Saftmal in Form dunkelroter Streifen, welche bis zum nektarhaltigen Blütengrund führen. Im Innern der Kronröhre findet sich, ähnlich wie bei voriger Gattung, ein aussen durch Holzplatten bedeckter Antherenkegel, der innen mit dem Rande des Narbenkopfes verwachsen ist und so wieder eine Pollenkammer bildet. Unter diesem Hohlraume befindet sich der allein als Narbe dienende Teil des oberen Griffelendes. Die hölzernen Antherenplatten sind nach unten mit spitzen Zipfeln versehen und längs ihres Rückens behaart. Nach oben ist jedes Staubblatt in einen am Grunde fädigen, dann sich verbreiternden, fiedrigen, langen Fortsatz verlängert. Diese fünf Fortsätze sind oben zusammengedreht und bilden einen die Mitte des Blüteneinganges einnehmenden, 8—9 mm langen, 4 mm breiten, locker wolligen, weisslichen Kolben, welcher mit der Nebenkrone den Eingang derart verschliesst, dass nur langrüsselige Schmetterlinge den nektarführenden Blütengrund erreichen können.

Im Innern der Blüte haben die Falter dieselben Schwierigkeiten zu überwinden, wie bei Apocynum die Kreuzungsvermittler. Ihr Rüssel kann nur in den engen, haarfreien Rinnen zwischen den Staubfäden bis zum von dem Antherenkegel an etwa 10 mm tiefen Blütengrund gelangen und muss von da in der nach oben sich immer mehr verengernden Spalte der Antherenplatten zurück. Hier wird er zunächst die Narbe berühren und, falls er schon mit Pollen behaftet war, diese belegen, alsdann mittelst der klebrigen Flüssigkeit des oberen Narbenrandes nach Sprengung der Pollenkammer neue Pollenklümpchen aufnehmen. Hierzu besitzen nicht alle Besucher die nötige Kraft und Ausdauer; auch hier werden unberufene Gäste gefangen und getötet, und die Beobachtung zweier solcher gefangener Gäste war es, welche Ludwig auf die Bestäubungseinrichtung der Oleanderblüte aufmerksam machte.

Als Besucher und Befruchter sind grössere Falter, besonders Sphinx Nerii bekannt.

1824—1827. N. Oleander L., N. cupreum, N. Grangeanum und **N. Ricciardianum** haben, nach Ludwig (a. a. O.), dieselbe Blüteneinrichtung wie vorige Art.

86. Familie Gentianaceae Juss.

Die teils homogamen, teils protandrischen oder protogynischen Blüten besitzen meist eine grosse, lebhaft gefärbte Blumenkrone. Einige Arten sind meist

dimorph (Menyanthes trifoliata, Linmanthemum nymphaeoides, zuweilen Erythraea Centaurium). Die Arten der Gattungen Erythraea und Chlora scheinen keinen Nektar abzusondern; die übrigen enthalten Honig, welcher teils allgemein zugänglich (Gentiana lutea), teils verborgen ist und zwar häufig so versteckt wird, dass er nur Hummeln oder Faltern zugänglich ist. Es gehören daher die untersuchten Gattungen und Arten folgenden Blumenklassen an:

Po (?): Erythraea, Chlora;
A: Gentiana lutea;
B: Menyanthes, Limnanthemum, Sweertia;
Hh: Gentiana punctata, acaulis, asclepiadea, ciliata, purpurea, Amarella;
Hh F: Gentiana tenella, nana, campestris, obtusifolia, involucrata:
Ft: Gentiana nivalis;
Fts: Gentiana verna, bavarica.

417. Menyanthes Tourn.

Meist dimorphe Blumen mit verborgenem Honig, welcher am Grunde des Fruchtknotens abgesondert wird.

1828. M. trifoliata L. [Sprengel, S. 102, 103; Warming, Bestövningsmade S. 13—15; Heinsius, B. Jaarb. IV. S. 71; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 383; Kerner, Pflanzenleben II.; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth,

Fig. 242. Menyanthes trifoliata L. (Nach der Natur.)
1 Kurzgriffelige Blütenform, nach Entfernung des vorderen Kronblattes und Staubblattes. (Nat. Gr.) *2* Langgriffelige Form. (Wie vor.) *3* Narbenpapillen der längeren Griffel. (Etwa 4 : 1.) *4* Narbenpapillen der kürzeren Griffel. (Desgl.) *5* Pollenkorn der langen Staubblätter. (Etwa 70 : 1.) *6* Pollenkorn der kurzen Staubblätter. (Desgl.)

Ndfr. I. S. 104, 105.] — Die in Trauben stehenden, fleischfarbigen Blumen sind besonders durch die dicht mit Fransen besetzten Kronzipfel merkwürdig. Diese erhöhen nicht nur die Augenfälligkeit, sondern dienen auch zum Schutz des Honigs gegen Regen und unberufene Gäste. Sprengel sah nur die langgriffelige Form und bildete sie ab. Die Pflanze ist nicht überall heterostyl, sondern, nach Warming, in Westgrönland (zwischen 61—69° n. Br.) homostyl. Antheren und Narbe stehen in gleicher Höhe oder letztere ein wenig höher. Es ist hier also spontane Selbstbestäubung leicht möglich. (Fig. 243.)

Auch Warnstorf fand bei Ruppin Pflanzen der langgriffeligen Form, deren Griffel zur Zeit, wenn die Krone sich erschliesst, mit den Staubgefässen gleiche Länge besitzen, so dass Narbe und Antheren in derselben Ebene liegen, in welchem Falle dann sehr leicht Selbstbestäubung eintreten kann. Der Pollen ist in Menge schön orangegelb; die einzelnen Pollenkörner sind rundlich bis oval und zeigen sehr zarte, dicht neben einander liegende, häufig parallel laufende Streifen, welche sich nach den beiden Polenden allmählich verlieren. Merkwürdigerweise zeigen auch die Zellwände der Haare auf der Innenfläche der Kronenzipfel, wenn auch schwächer, ähnliche Streifungen. (Warnstorf.) Heinsius hat die ovalen Pollenkörner gemessen: Die der langgriffeligen Form sind durchschnittlich 96 μ lang und 50 μ breit, die der kurzgriffeligen Form 120 μ lang und 63 μ breit.

Fig. 243. Menyanthes trifoliata L. (Nach E. Warming.) Eine isostyle Blume von Julianehaab in Grönland, im Längsschnitt.

In den von mir bei Kiel beobachteten Blumen steht die Narbe der kurzgriffeligen Form im Blüteneingange, die der langgriffeligen einige Millimeter über demselben. Die schwalbenschwanzartig spreizenden Antheren nehmen in den beiden Formen natürlich die entgegengesetzten Höhen ein; sie wenden ihre pollenbedeckten Seiten der Blütenmitte zu. Heinsius bezeichnet die auffallend langen Narbenpapillen als nicht wesentlich verschieden, doch scheinen sie mir der Unterschied in der Grösse der Narbenpapillen etwa demjenigen in der Grösse der Pollenkörner zu entsprechen. Auch fand ich die Narbe der langgriffeligen Form nicht unerheblich grösser als die der kurzgriffeligen. Heinsius bemerkt noch, dass, obwohl die Pflanzen der gleichen Form meist gruppenweise neben einander vorkommen, doch häufig die der „legitimen" Befruchtung entsprechenden Pollenkörner der entgegengesetzten Form sich auf den Narben finden.

Nach Kerner und Warnstorf sind die Blüten nicht nur dimorph, sondern auch schwach protogyn. Spontane Selbstbestäubung ist nach dem ersteren Forscher in der geschlossenen Blüte pseudokleistogam möglich.

Schon Sprengel bezeichnet Hummeln als Besucher, welchen auch die Blütengrösse entspricht. Ich habe bei Kiel nur Meligethes in den Blüten gesehen; auch Warnstorf bemerkte bei Ruppin nur kleine Käfer und Fliegen; Heinsius sah in Holland Pieris rapae L., sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 119) wurden Apis und 1 Hummel als Besucher beobachtet.

418. Limnanthemum Gmelin.

Dimorphe Blumen mit verborgenem Honig, welcher im Blütengrunde an 5 Stellen zwischen den Wurzeln der Staubfäden abgesondert wird.

1829. L. nymphaeoides Link. (Menyanthes nymph. L., Villarsia nymph. Ventenat). [Kuhn, Bot. Ztg. 1867, S. 67; Heinsius, Bot. Jaarb. IV. S. 72—76.] — Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 167) werden die Kronblätter beim Verwelken „matsch", d. h. ihre Oberfläche bedeckt sich durch Heraustreten des Zellsaftes aus dem Gewebe mit einer dünnen Flüssigkeitsschicht, welche besonders von Fliegen aufgesucht wird, wobei die Narbe mit dem von anderen Blüten mitgebrachten Pollen belegt wird. Der Dimorphismus dieser Art ist von Kuhn entdeckt. Die grosse, hellgelbe, sternförmig ausgebreitete Blumenkrone besitzt, nach Heinsius, an der Grenze zwischen der Kronröhee und den Kronzipfeln einen Kranz schräg aufwärts gerichteter, bis an den Fruchtknoten reichender fransenförmiger Anhänge, durch welche der Eingang zur Kronröhre völlig abgeschlossen wird. Der Griffel der longistylen Form ist etwa $1^1/_2$ mal so lang, doch ebenso breit wie der Griffel der brevistylen Form. Es verhält sich nämlich die Höhe der beiden Stempel zu einander wie 28 : 20; die Höhe der Staubblätter in den beiden Blütenformen ist dementsprechend 20 : 27. Die stumpf-dreieckigen Pollenkörner sind bei der langgriffeligen Form etwa 24—37 μ, bei der kurzgriffeligen 43—46 μ gross.

Die Blütenknospen entwickeln sich unter Wasser und erheben sich zur Blütezeit aus demselben. Haben sie ausgeblüht, so krümmen sich die Stiele wieder, und die Frucht reift unter der Wasseroberfläche. Heinsius fand auf den Narben häufig Pollenkörner der entgegengesetzten Form, ein Beweis für die erfolgte „legitime" Befruchtung.

Als Besucher beobachtete Heinsius: 1. Apis mellifica L. ☿, welche die Antheren der kurzen Staubblätter bezw. die Narbe der kurzen Griffel mit dem Thorax, die entsprechenden Teile der langgriffeligen Form mit dem Abdomen streifte. Ebenso verhielt sich eine Schwebfliege: 2. Platycheirus peltatus Mg. ♂. Ausserdem beobachtete Heinsius: 3. Helophilus lunulatus Mg. ♀ und zwei Musciden: 4. Anthomyia pratensis Mg. ♂ und Anthomyia sp. ♂, ferner 2 Hummeln, wahrscheinlich Bombus agrorum F. und B. scrimshiranus K.

1830. L. Humboldtianum ist, nach Fritz Müller (Bot. Ztg. 1868. S. 13), gleichfalls dimorph.

419. Chlora L.

Nektarlose Blumen, welche zu fast ebensträussigen Blütenständen vereinigt sind.

1831. Chl. perfoliata L. (Gentiana perf. L.). [Vaucher, Hist. phys. d. pl. d'Eur. III. S. 404]. — Die gelben Blüten sind, nach Vaucher, nachts geschlossen. Die Kronröhre liegt dem Fruchtknoten dicht an. Die beiden zweilappigen, papillösen, dicken Narben werden direkt von dem Pollen der eigenen Blüte bestäubt.

420. Sweertia L.

Mehr oder weniger protandrische Blumen mit verborgenem Honig, welcher im Blütengrunde in kleinen, von zahlreichen, mit einander verwebten Fransen

umgebenen Näpfchen ausgeschieden wird, die zu je 2 am Grunde jedes Kronblattes liegen.

1832. S. perennis L. [Schulz, Beitr.; Kerner, Pflanzenleben II.; Francke, Beitr.] — In den stahlblauen, grauweissen bis hellgelben, von zahlreichen Streifen durchzogenen Blumen verkümmern nach Schulz, hin und wieder einzelne Staubblätter oder Stempel, selten sind sie rein gynodiöcisch oder androdiöcisch. In den Zwitterblüten öffnen sich die Antheren erst kürzere oder längere Zeit nach der Entwickelung der Narben. Die Staubblätter sind soweit zurückgebogen, dass, nach Francke und Schulz, Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Kerner beobachtete jedoch, dass Autogamie zuletzt dadurch stattfindet, dass die Staubblätter sich wieder gerade strecken und sich gegen die Narben bewegen, so dass, da sie noch Pollen führen, diese belegt werden. Nach Francke und Schulz ist dies nur ausnahmsweise möglich, da die Antheren dann meist keinen Pollen mehr besitzen.

Als Besucher beobachtete Schulz im Riesengebirge kleine Fliegen und Käfer.

·1833. S. punctata Baumg. Die Blüteneinrichtung dieser in Ungarn und Siebenbürgen heimischen Art ist, nach Kerner, dieselbe wie diejenige der vorigen.

421. Gentiana Tourn.

Blaue, seltener gelbe oder rote Blumen, deren Honig meist so tief geborgen ist, dass er nur Hummeln oder Faltern zugänglich ist, seltener Blumen mit freiliegendem Nektar (vgl. S. 72). Die Absonderung des Honigs geschieht teils vom Grunde des Fruchtknotens, teils aus dem Grunde der Blumenkrone. Herm. Müller unterscheidet daher (Alpenbl. S. 329—349) 5 Gruppen, nämlich:

1. Arten mit offenem, allgemeinen zugänglichen Honig: *Gentiana lutea.
2. Arten, die aus dem Grunde des Fruchtknotens Honig absondern und mit einer den Hummeln angepassten Blumenglocke versehen sind. (Humelblumen, Untergattung Coelanthe): G. purpurea, pannonica, *punctata, cruciata, *asclepiadea, Pneumonanthe, Froelichii, frigida, *acaulis.
3. Arten, die aus dem Grunde des Fruchtknotens Honig absondern und mit ihren zu einer Scheibe erweiterten Narben die verlängert-röhrenförmige Krone so dicht verschliessen, dass nur langrüsseligen Faltern der Honig bequem zugänglich ist. (Falterblumen; Untergattung Cyclostigma): *G. bavarica, *verna, aestiva, imbricata, pumila, utriculosa, *nivalis.
4. Arten, die aus dem untersten Teile der Blumenkrone Honig absondern und der Befruchtung durch Hummeln angepasst sind. (Hummelblumen; Untergattung Crossopetalum): *G. ciliata.
5. Arten, welche aus dem untersten Teile der Blumenkrone Honig absondern und gleichzeitig der Befruchtung durch Hummeln und Falter angepasst sind. (Hummel- und Falter-Blumen; Untergattung Endotricha):

*G. campestris, germanica, amarella, *obtusifolia, *tenella, *nana.

Von diesen Arten hat H. Müller die in obiger Übersicht mit * bezeichneten in seinen „Alpenblumen" in meisterhafter Weise geschildert, durch Abbildungen erläutert und die Besucher genannt. Ich verweise daher auf jene Darstellungen und füge im folgenden einige frühere Mitteilungen Müllers sowie diejenigen einiger anderer Forscher hinzu. —

Wegen der engröhrigen Honigzugänge zahlreicher Arten (z. B. G. acaulis, G. angustifolia, G. Clusii) bezeichnet Kerner die Blüten als „Revolverblüten." (Vgl. auch die Bemerkung bei der Gattung Convolvulus.)

Fig. 244. Gentiana lutea L. (Aus Herm. Müller, Alpenbl.)

1834. G. lutea L. [H. M. Alpenbl. S. 329—330.] — Gelbe homogame Blume mit freiliegendem Honig mit der Möglichkeit spontaner Selbstbefruchtung.

Als Besucher sah Herm. Müller Käfer (3), Fliegen (14), Hymenopteren (6), Falter (2).

1835. G. punctata L. [a. a. O. S. 330—332.] — Gelbe, schwarz punktierte, protogyne Hummelblume. Spontane Selbstbestäubung ist meist ausgeschlossen. Kerner bezeichnet die Blume als protandrisch.

Besucher: Käfer (2), Fliegen (2), Hymenopteren (7, darunter 5 Hummelarten) Falter (3). Nur die Hummeln sind Kreuzungsvermittler. (Müller.)

1836. G. purpurea L. [Kirchner, Beitr. S. 47—49]. Die Blüteneinrichtung stimmt, nach Kirchner, mit derjenigen der vorigen Art im wesentlichen überein; die Blüte ist gleichfalls eine schwach protogynische Hummelblume. Die stark würzig duftenden, schräg oder gerade aufwärts gerichteten Blüten sind aussen hell oder dunkel purpurn, nach dem Grunde zu aussen und innen weisslichgelb, auf der Innenseite ausserdem mit grünen Längsadern als Saftmal versehen. Die keulig gestaltete, nach innen längsgefaltete Blumenkrone ist 35 mm lang, wovon 10 mm auf die 6 Zipfel entfallen. Da wo sich die Krone gegen den Grund verengt, trennen sich die Staubfäden von den Längsfalten, an welche sie weiter unten in der Weise seitlich angewachsen sind, dass sie als hohe, bis an den Fruchtknoten reichende Längskanten nach innen vorspringen und so 6 enge röhrenförmige Zugänge zum Nektar lassen, welcher von 6 grünen, am Grunde des Fruchtknotens zwischen den Staubfäden sitzenden Drüsen abgesondert wird. Die Antheren sind gänzlich mit einander verwachsen und öffnen sich nach aussen. Sie umschliessen den Griffel, dessen 2 Narben sich oberhalb der Antheren und zwar etwas früher entwickeln als die Staubbeutel aufspringen. Wenn auch die Narben sich später zu mehr als einem Umgange

aufrollen, so kommen sie doch nicht mit den Antheren in Berührung, so dass spontane Selbstbestäubung nicht erfolgt.

Die eigentlichen Bestäuber sind nach der Grösse und Gestalt der Blüte Hummeln, doch sah Kirchner bei Zermatt solche niemals als Besucher, sondern häufig Fliegen, welche im Innern der Blüte hin und her flogen und dabei gelegentlich Antheren und Narbe berührten.

1837. G. pannonica Scopoli ist, nach Kerner, protandrisch.

1838. G. cruciata L. Die protandrischen Blüten öffnen sich, nach Kerner, um 8—9 Uhr vormittags und schliessen sich um 7—8 Uhr abends. Schulz beobachtete in Mitteldeutschland Einbruch durch Hummeln.

1839. G. asclepiadea L. [H. M., Alpenbl. S. 336, 337; Delpino, Ult. oss. S. 166, 167; Hildebrand, Bot. Ztg. 1870, S. 668, 669.] — Protandrische Hummelblume, in welcher Selbstbestäubung in der Regel ausgeschlossen ist. Müller beobachtete die eigentlichen Befruchter nicht, sondern sah nur Bombus mastrucatus durch Einbruch Honig rauben. Während Müller sich davon überzeugte, dass das Öffnen der Blüten nicht von der Wirkung des Lichtes, sondern von der der Wärme abhängig ist, indem er einen Strauss abgepflückter geschlossener Blüten in ein dunkleres aber wärmeres Zimmer stellte und bereits hier nach 25 Minuten das Sichöffnen der Blumen wahrnahm, behauptet Kerner, dass die Blütenöffnung durch Lichtwirkung erfolgt, und zwar geschieht dies um 8—9 Uhr vormittags. Beim Schliessen der Krone erfolgt, nach Kerner, in derselben Selbstbestäubung wie bei der folgenden Art.

Hoffer beobachtete in Steiermark Bombus gerstaeckeri Mor. ☿, psd und B. latreillellus Kirby ♀, sgd.

1840. G. Pneumonanthe L. [Sprengel, S. 150—152; Warming, Arkt. Vaext. Biol. S. 10; H. M., Befr. S. 332, 333; Schulz, Beitr.; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 381—382; Kirchner, Flora S. 540; Kerner, Pflanzenleben II.; Knuth, Ndfr. J. S. 105; Weit. Beob. S. 238.] — Protandrische Hummelblume. Die grosse, tiefblaue, aussen mit 5 grünen Streifen versehene Blumenkrone ist 25 bis 30 mm lang und im Eingange 8—10 mm weit. Im Grunde derselben wird von der Basis des Fruchtknotens Nektar abgesondert. Er wird vor Regen dadurch geschützt, dass sich die Krone bei trüber Witterung schliesst. Dasselbe geschieht auch während der Nacht. Die Innenseite der Krone zeigt Saftmale in Gestalt zahlreicher kleiner weisslicher Kreise mit bräunlichem Mittelpunkt, an welche sich nach dem Grunde zu abwechselnd blaue und weissliche Längsstreifen anschliessen. Unterhalb ihrer Mitte verengt sich die Kronröhre plötzlich, indem die von hier bis in den Blütengrund mit der Krone verwachsenen Staubfäden dem Fruchtknoten dicht anliegen. Es kann daher eine Hummel bis zur Blütenmitte hineinkriechen; sie streift dabei in jüngeren Blüten die bereits aufgesprungenen Antheren, welche die noch unentwickelte Narbe dicht umgeben, in älteren berührt sie mit der pollenbehafteten Stelle die Narbenpapillen, da sich der Griffel inzwischen über die Antheren hinaus verlängert und seine beiden Äste soweit zurückgebogen hat, dass sie ihre papillöse Innenflächen der Berührung darbieten. Es werden daher besuchende Insekten, deren Grössen-

verhältnisse den Ausmessungen des Blüteninnern entsprechen, unvermeidlich Kreuzung bewirken. Spontane Selbstbestäubung ist, nach Kerner, in späteren Blütenzuständen dadurch möglich, dass beim Schliessen der Blüte die noch pollenbehafteten Antheren an die nach innen vorspringenden Falten der Blumenkrone Blütenstaub abgeben, der durch nachträgliches Wachstum der Kronröhre bis zur Höhe der Narben emporgehoben wird, so dass beim Schliessen der Blumenkrone Pollen an die Narben abgegeben wird. — Pollen, nach Warnstorf, gelblich, brotförmig, mit einer Rinne, zart papillös, gestreift, durchschnittlich 50 μ lang und 25 μ breit. — Graebner beobachtete in einem Garten bei Kolberg gelegentlich kleistogame Blüten.

Als Besucher sah Herm. Müller 2 Hummeln Bombus agrorum F. ♀ (mit 12—15 mm langem Rüssel) und B. muscorum F. ♀ (Rüssellänge 11—15 mm), sgd., beide häufig.

Schulz beobachtete bei Halle häufig Einbrüche durch Hummeln. Nach Kerner finden kleine Käfer in den Blüten Herberge.

E. Möller schickte mir (Weit. Beob. S. 238) von der Insel Sylt folgende Besucher von Gent. Pn., von denen jedoch nur 1, 2 und 5 zum Honig gelangen konnten:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus cognatus Steph. ♀ ♂, sgd.; 2. B. derhamallus K. ♀, sgd.; 3. B. terrester L., honigstehlend (bis Anfang Oktober 1893); 4. Apis mellifica L. ☿, wie vor.; 5. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd. B. Diptera (sämtlich nur pollenfressend): a) *Syrphidae*: 6. Platycheirus scutatus Mg. ♀; 7. P. manicatus Mg. ♀. b) *Muscidae*: 8. Aricia incana Wied. ♀; 9. Anthomyia sp.; 10. Pollenia rudis Fabr.

Ich bemerkte am 1. August 1897 auf den sandigen Wiesen nördlich von Norddorf auf der Insel Amrum als Besucher: Bombus lapidarius L. ♂, sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen die Apide: Halictus flavipes F. ♀, psd.; H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden eine Hummel, Bombus agrorum F. ☿, als Besucher.

Fig. 245. Gentiana acaulis L. (Aus Herm. Müller, Alpenbl.)

1841. G. acaulis L. [H. M., Alpenbl. S. 332—336; Ricca, Atti XIV, 3; Kerner, Pflanzenleben II., einschliesslich excisa Presl]. — Protandrische, duftlose Hummelblume, in welcher Selbstbestäubung in der Regel ausgeschlossen ist. Nach Kerner nehmen die „Revolverblüten“ bei ungünstiger

Witterung eine hängende Stellung an, wobei ausgefallener Pollen in den durch die Falten der Krone gebildeten Rinnen abwärts gleitet und so auf die Narbe gelangend, spontane Selbstbestäubung bewirkt. Das Schliessen und Öffnen der Blüte hängt, nach H. Müller, nicht von der Ab- und Zunahme des Lichtes, sondern der Wärme ab. Nach Kerner öffnen sich die Blüten um 7—8 Uhr vormittags und schliessen sich um 6—7 Uhr nachmittags.

Als Besucher sah Müller Bienen (8, darunter 5 Hummelarten), Falter (3), Fliegen (1), Käfer (1), doch sind nur die Hummeln als Befruchter thätig. Auch Ricca fand die Blüten von Hummeln besucht und befruchtet. Müller fand 90 % der Blüten durch Bombus mastrucatus Gerst. angebissen. Kerner sah kleine Käfer die Blüten als Herberge benutzen.

1842. 1843. G. angustifolia und **Clusii** sind gleichfalls Revolverblüten. Bei ihnen findet, nach Kerner, in gleicher Weise wie bei voriger Art durch Hinabgleiten von Pollen in den durch die Falten der Blumenkrone gebildeten Rinnen Autogamie statt.

1844. G. Froelichii Hladn. ist, nach Kerner, eine protandrische Hummelblume.

1845. G. bavarica L. [H. M., Alpenbl. S. 341, 342; Kerner, Pflanzenleben II.] — Homogame (nach Kerner protogyne), geruchlose Falterblume, deren Honig 20—22 mm tief geborgen ist. Die Besucher können zwar auch Selbstbestäubung bewirken, doch wird der eigene Pollen durch den fremden in der Wirkung überholt. Nach Kerner ist in den sich sehr schnell öffnenden Blüten nur der Narbenrand papillös.

Als hauptsächlichsten Befruchter sah H. Müller Macroglossa stellatarum L. (mit 25–28 mm langem Rüssel, in wenigen Minuten hunderte von Blüten besuchend).

1846. G. verna L. [H. M., Alpenbl. S. 340, 341; Kerner, Pfanzenleben II.; Delpino, Ult. oss. S. 168; Mac Leod, Pyreneeënbl.] — Homogame (nach Kerner protogyne) Falterblume, deren Honig 23 mm tief geborgen ist. Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein. Auch die Blüten dieser Art öffnen sich nach Kerner sehr schnell.

Als eigentlicher Befruchter wurde von Herm. Müller in den Alpen, von Mac Leod in den Pyrenäen Macroglossa stellatarum L. beobachtet.

Hoffer bemerkte in Steiermark Bombus mastrucatus Gerst. ♀ als Besucher.

1847. G. prostrata Haenke. [Kerner, Pflanzenleben II.] — In den protandrischen Blüten wird, nach Kerner, der Nektar vom Grunde des Fruchtknotens abgesondert. Bei ungünstiger Witterung erfolgt in der geschlossenen Blüte pseudokleistogam spontane Selbstbestäubung.

1848. G. utriculosa L. Die Blüten öffnen sich nach Kerner um 8 bis 9 Uhr vormittags und schliessen sich um 3—4 Uhr nachmittags.

1849. G. nivalis L. [H. M., Alpenbl. S. 342, 343; Kerner, Pflanzenleben II.; Warming, Arkt. Vaext. Biol. S. 8—9; Lindman.] — Homogame Falterblume. Die Augenfälligkeit ist nur gering: H. Müller sah keinen zur Gewinnung des Honigs befähigten Falter als Besucher. Es ist daher spontane Selbstbestäubung leicht möglich, indem die Antheren sich an die Narbe legen. Auch die grönländischen Blumen und die des Dovrefjeld stimmen, nach Warming

und Lindman, in Bezug auf die leichte Möglichkeit der Selbstbestäubung mit den alpinen überein; Warming beobachtete sogar oft die Verbindung von Antheren und Narbe durch Pollenschläuche. Nach Kerner öffnen und schliessen sich die Blüten im Laufe einer Stunde mehrmals.

Fig. 246. Gentiana verna L. (Aus Herm. Müller, Alpenbl.)

1850. G. tenella Rottboel. (G. glacialis Vill.) [H. M., Alpenbl. S. 345; Kirchner, Beitr. S. 49; Warming, Arkt. Vaext. Biol. S. 9.] — Schwach protogyne (oder nach Kirchner homogame) Hummel- und Falter-Blume mit zuletzt regelmässig eintretender spontaner Selbstbestäubung, die nach Kerner bei ungünstiger Witterung in geschlossener Blüte pseudokleistogam erfolgt. Nach letzteren wird die richtige Rüsselführung der Besucher dadurch bewirkt, dass die Fransen der Schlundklappen mit spitzen Dörnchen besetzt sind, mithin das Einführen des Insektenrüssels zwischen ihnen verhindert wird. Die Pflanzen des Dovrefjeld sind nach Warming gleichfalls autogam.

Fig. 247. Gentiana tenella Rottb. (Aus Herm. Müller, Alpenbl.)

1851. G. nana Wulfen. [H. M., Alpenbl. S. 345, 346; Kerner, Pflanzenleben II.] — Homogame Hummel- und Falter-Blume mit zuletzt regelmässig eintretender spontaner Selbstbestäubung. Ihre Schlundklappenfransen verhalten sich, nach Kerner, wie diejenigen von G. tenella.

Fig. 248. Gentiana nana Wulfen. (Aus Herm. Müller, Alpenbl.)
Bedeutung der Buchstaben wie in Figur 213.

1852. G. involucrata Rottb. Hummel- und Falter-Blume. Diese nordische Art, ist nach Warming (Arkt. Vaext. Biol. S. 10—12), in Finmarken und bei Tromsö protandrisch, doch erfolgt spontane Selbstbestäubung im zweiten Blütenzustande durch Berührung der noch pollenbedeckten Antheren mit der Narbe.

1853. G. serrata ist nach Aurivillius in Grönland Falterblume, vielleicht auch Hummelblume.

1854. G. campestris L. [H. M., Alpenbl. S. 346—348; Schulz, Beitr. II. S. 107, 214; Lindman, a. a. O.; Warming, Arkt. Vaext. Biol. S. 12; Kerner, Pflanzenleben II.; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 37.] — Hummel- und Falter-Blume. In Graubünden (Müller), in Norwegen (Lindman), in Island (Warming) schwach protogyn, später homogam, in Westfalen und Thüringen nach Schulz stark protandrisch. Überall ist später spontane Selbstbestäubung möglich. Dieselbe erfolgt, nach Kerner, dadurch, dass die Blumenkrone nachträglich wächst, wodurch die an derselben befestigten Staubblätter mit den Narben in Berührung kommen; bei schlechtem Wetter findet sie pseudokleistogam in geschlossener Blüte statt. In Norwegen sind die Blüten der Pflanzen höher gelegener Standorte grösser, die Narbe steht nicht über den Antheren, sondern mit ihnen in gleicher Höhe oder selbst tiefer, so dass Selbstbestäubung leichter möglich ist. Anders verhalten sich die alpinen Pflanzen, bei denen die Narbe die Antheren anfangs überragt und die Narbenäste, nach Müller, sich erst später soweit zurückbiegen, dass spontane Selbstbestäubung erfolgt. Nach Schulz ist dieselbe dagegen nicht häufig. — Pollen, nach Warnstorf, gelb-

lich, brotförmig, mit mehreren Längsfurchen, dicht papillös, durchschnittlich 63 μ lang und 37,5 μ breit.

Als Befruchter beobachtete Lindman Hummeln, Müller Hummeln und Falter, sowie auch Einbruch durch Bombus mastrucatus Gerst. Hummeln und Falter, sowie Einbruch durch Hummeln beobachtet auch Schulz in Mitteldeutschland.

Fig. 249. Gentiana campestris L. (Aus Herm. Müller, Alpenbl.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

1855. G. Amarella L. [H. M., Befr. S. 333; Warming, Arkt. Vaext. Biol. S. 12; Schulz, Beitr.] — Homogame Hummelblume. Die 16—18 mm lange Kronröhre besitzt einen 6 mm weiten Blüteneingang, so dass eine Hummel ihren Kopf bequem in denselben hineinstecken kann, mithin ein Rüssel von 10—12 mm Länge genügt, um den im Blütengrunde zwischen je 2 Staubblättern abgesonderten Honig zu erreichen. Durch lange, an der Grenze zwischen Kronröhre und -saum nach innen gerichtete Haare ist er gegen unberufene Gäste (Fliegen) geschützt; dadurch, dass die Krone sich bei trüber Witterung schliesst, ist sie vor dem Zutritt von Regen bewahrt.

Mit der Blütenöffnung springen auch die Antheren auf, und zwar ist ihre pollenbedeckte Seite nach oben gerichtet, so dass ein eindringender Hummelkopf sie berühren muss. Gleichzeitig sind auch schon die beiden Narben ausgebreitet, so dass, da letztere die Antheren überragen, Fremdbestäubung begünstigt, doch Selbstbestäubung nicht ausgeschlossen ist. — Die Pflanzen des Dovrefjeld und aus Nordland sind, nach Lindman bezw. Warming, der spontanen Selbstbestäubung leicht fähig, da die Antheren meist die Narbe berühren. — Pollen, nach Warnstorf, weisslich, ellipsoidisch, dicht papillös, etwa 44 μ breit und 56 μ lang.

Als Besucher beobachtete H. Müller eine Hummel (Bombus silvarum L., Rüssel 12—14 mm), sgd.

1856. G. germanica Willdenow. [Ricca, Atti XIII, 3; Schulz, Beitr.; Kerner, Pflanzenleben II.] — Die grosse, durchschnittlich 28—32 mm lange Blume ist violett, öfter mit weisslicher Röhre, selten ganz weiss, noch seltener gelb. Sie ist eine nach Schulz schwach oder ausgeprägt protandrische, nach Kerner (s. u.) protogyne und heterostyle Hummel- und Falterblume. Die Nektarien haben dieselbe Lage wie bei voriger Art. Die anfangs nach innen gerichteten Antheren drehen sich, nach Schulz, allmählich nach aussen. In den

homogamen oder schwach protandrischen Blüten ist spontane Selbstbestäubung infolge der gleichhohen Stellung von Narbe und Antheren möglich, doch ist sie durch die nach aussen gerichtete Stellung der Antheren erschwert. In den Alpen ist die Blüte homogam, doch ist hier Selbstbestäubung wegen der höheren Stellung der Narbe unmöglich.

Als Besucher beobachtete Ricca die Honigbiene und Hummeln.

Schulz beobachtete Hummeleinbruch.

Die alpine Unterart: G. rhaetica Kerner ist, nach Kerner, heterostyl und protogynisch.

1857. G. obtusifolia Willdenow. [H. M., Alpenbl. S. 348; Schulz Beitr.] — Protandrische Hummel- und Falterblume. Nach Schulz gynomonöcisch. In der Regel überragt der Griffel die Antheren bis zu der Stelle, wo er sich spaltet; doch finden sich auch kürzere Griffel, so dass sie dann durch Zurückrollen der Narbenpapillen mit den noch mit Pollen versehenen Antheren in Berührung kommen, mithin spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Als Besucher sah H. Müller Hummeln (3, darunter Bombus mastrucatus Gerst. und B. terrester L. den Honig durch Einbruch gewinnend) und Falter (1).

1858. G. ciliata L. [H. M., Alpenbl. S. 343—344; Delpino, Ult. oss. S. 166—167; Hildebrand, Bot. Ztg. 1870. S. 668—669; Schulz, Beitr.; Kerner, Pflanzenleben II.] — Protandrische, veilchenduftende Hummelblumen, nach Schulz zuweilen auch homogam, nach Kerner trimonöcisch. Die Antheren sind ursprünglich nach innen gerichtet, springen aber von aussen auf und bedecken sich im ersten Blütenzustande auf der Aussenseite mit Pollen. Meist sind die Antheren schon entleert, wenn die Narbenlappen sich ausbreiten, so dass nur hin und wieder spontane Selbstbestäubung erfolgt. Besuchende, zu dem von 5 erhabenen, länglichen, grünlich-glanzlosen Flecken im Krongrunde abgesonderten Honig vordringende Bienen oder Falter werden regelmässig Kreuzung bewirken. Schulz beobachtete Bienen, seltener Falter als Besucher. Hummeleinbruch wurde sowohl von Müller als von Schulz bemerkt. Nach Kerner dienen die Blüten kleinen Käfern als Herberge.

Fig. 250. Gentiana ciliata L. (Aus Herm. Müller, Alpenbl.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

422. Erythraea Richard.

Meist rosenrote, selten weisse, homogame, seltener schwach protandrische oder schwach protogynische Blumen ohne Nektar, doch wohl mit saftreichem,

von den Insekten angestochenem Gewebe im Grunde der Blüte[1]). Häufig Heterostylie.

1859. E. Centaurium Persoon. (Gentiana Cent. L.). [Sprengel, S. 152; H. M., Befr. S. 333; Weit. Beob. III. S. 61; Kirchner, Flora S. 543; Neue Beob. S. 63; Schulz, Beitr. I. S. 71; Kerner, Pflanzenleben II; Mac Leod, Bot. Jaarb. V. S. 382—383; Wilson, Nature Nr. 462, S. 509; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Ndfr. I. S. 105, 106, 164.] — Die von mir auf den nordfriesischen Inseln untersuchten Pflanzen sind homogam. Nachdem die Blüten sich geöffnet haben, sind auch die Narben entwickelt, ebenso springen die Antheren zu dieser Zeit nach einander auf; doch findet jetzt keine spontane Selbstbestäubung statt, da die Narbe seitwärts gebogen ist und die Staubblätter sich in dem Masse, in welchem ihre Antheren sich öffnen, sich nach der entgegengesetzten Seite biegen. Später richten sich die Staubblätter 4 mm hoch und mit ihnen der etwas kürzere Griffel auf, so dass die noch pollenbedeckten Antheren über der Narbe stehen und so durch Pollenfall spontane Selbstbestäubung erfolgt, die jedoch auch häufig unmittelbar nach dem Aufblühen eintritt, da die Seitwärtsbiegung der Staub- und Fruchtblätter nicht selten unterbleibt. Spontane Selbstbestäubung ist auch dadurch unvermeidlich, dass die Kronzipfel bei ungünstiger Witterung und beim Abblühen sich zusammenneigen. Die von Wilson in England beobachtete Heterostylie und die damit verbundene Zweigestaltigkeit der Pollenkörner bemerkte ich auf den nordfriesischen Inseln nicht, ebensowenig Schulz und Kirchner in Mittel- und Süddeutschland. Dagegen hat nach diesen beiden Forschern der Griffel auf verschiedenen Pflanzenstöcken, selten auf derselben Pflanze verschiedene Längen: bei der langgriffeligen Form steht die Narbe in der Höhe der Antheren, in den meisten Fällen jedoch tiefer, bei der kurzgriffeligen steht sie im Blüteneingange. Diese Formen sind durch zahlreiche Mittelstufen mit einander verbunden. Schulz beobachtete ausser Homogamie auch schwache Protandrie; Townsend bei der Form E. capitata Willd. Protogynie.

Die sich periodisch schliessenden Blumen haben, nach Kerner, eine fünftägige Dauer. Schulz und Kirchner heben die Veränderlichkeit der Blütengrösse hervor. H. Müller macht darauf aufmerksam, dass die spiralige Drehung der Staubbeutel (geradeso wie die schraubenförmige Drehung der Narbe bei Dianthus Carthusianorum u. a.) eine Anpassung an den dünnen Rüssel von Schmetterlingen zu sein scheint; er vermutet, dass die Schmetterlinge in den honiglosen Blüten mit den spitzen Vorsprüngen ihrer Rüsselspitze saftiges Gewebe im Blütengrunde anbohren. Die Blüten öffnen sich, nach Warnstorf, zwischen 6—7 Uhr morgens und fangen bereits mittags zwischen 12—1 Uhr an sich zu schliessen. Pollen gelb, brotförmig, dicht warzig und undurchsichtig, bis 44 μ lang und 23 μ breit.

---

[1]) Beim Behandeln der Blüten von Erythraea Centaurium L. mit Fehlingscher Lösung und mit Orthonitrophenylpropiolsäure (vgl. die Anmerkung bei Leucojum aestivum L.) ergab sich (am 17. 8. 98) nur mit dem ersteren Reagenz die Ausscheidung einer geringen Menge Kupferoxydul im Blütengrunde, mit dem letzteren dagegen keine Bildung von Indigo, so dass auf eine nur sehr geringe Menge von Saft an der bezeichneten Stelle geschlossen werden kann.

Als Besucher beobachtete ich eine pollenfressende Schwebfliege (Syrphus balteatus Deg.).

Herm. Müller giebt für Thüringen (Th.) und Westfalen folgende Besucher an:

A. Diptera: *Empidae*: 1. Empis livida L., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae:* 2. Anthrena aestiva Sm. ♀, psd.; 3. A. gwynana K. ♀, psd.; 4. Halictus morio F. ♀, psd C. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 5. Agrotis pronuba L., in Mehrzahl, andauernd sgd.; 6 Plusia gamma L., w. v. b) *Rhopalocera:* 7. Hesperia lineola O., sgd.; 8. Lycaena damon S. V., sgd.; 9. Melitaea athalia Esp., sgd.; 10 Pieris rapae L., sgd. c) *Sphingidae*: 11. Macroglossa stellatarum L., sgd. (Th.); 12. Zygaena carniolica Scop. sgd. Alle diese Falter bohren das Gewebe des Blütengrundes an.

Mac Leod sah in Flandern Eristalis arbustorum L. (B. Jaarb. V. S. 383).

Handlirsch verzeichnet als Besucher die Grabwespe Gorytes tumidus Pz.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 118) wurden 1 Empide, 1 Schwebfliege und 2 Muscide als Besucher beobachtet.

1860. E. linariifolia Persoon. [Knuth, Ndfr. I. S. 106.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein, doch ist das Abwenden der Narbe von den Fruchtblättern weniger stark.

1861. E. pulchella Fries. (E. ramosissima Pers.) [Knuth, Ndfr. I. S. 106; Schulz, Beitr.; Kerner, Pflanzenleben II.] — Die Blüteneinrichtung dieser Art entspricht derjenigen der vorigen. Auch hier ist das Abwenden der Narbe von den Antheren nicht so ausgeprägt wie bei E. Centaurium, sondern die Staub- und Fruchtblätter stehen wie bei voriger fast immer senkrecht in der Blüte, so dass bei etwaigem Insektenbesuch sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung möglich ist, sonst aber letztere spontan erfolgt. Nach Schulz ist in Mitteldeutschland die kurzgriffelige Form besonders häufig. Nach Kerner kommt Autogamie durch nachträgliches Wachstum der Krone zu stande, indem so die Antheren bis zur Höhe der Narbe gehoben werden. Nach demselben Forscher beträgt die Blütedauer 6 Tage; die Blütenöffnung erfolgt vormittags um 10—11 Uhr, das Schliessen nachmittags 3—4 Uhr.

Nach Gilg (Ber. d. d. Bot. Ges. 1895) sind die Blüten von

1862. Hockinia montana Gard. pleomorph. Nach Knoblauch (a. a. O.) lassen sich alle von Gilg beobachteten Blumenformen auf 2 zurückführen, so dass die Art nicht pleomorph, sondern dimorph ist.

1863. Halenia Rothrockii Gray besitzt, nach Gilg, neben chasmogamen zwei Arten von kleistogamen Blüten. Ähnliche Verhältnisse finden sich bei

1864—65. H. multiflora Benth. und **parviflora H. B. K.** (= Exadenus viridiflorus Benth.). Kleistogame Blüten fand Gilg noch bei folgenden Arten:

1866—72. H. elliptica Don, H. sicirica Borckh., H. Perrottetii Griseb., H. deflexa Griseb., H. Schiedeana Griseb., H. brevicornis H. B. K., H. asclepiadea Griseb.

87. Familie **Bignoniaceae** R. Br.

Die Arten der Gattung Catalpa haben, nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 280), zweilippige reizbare Narben, ähnlich wie Mimulus.

88. Familie **Hydrophyllaceae** DC.

A. Peter, in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfamilien IV. 3 a. S. 57.

1873. Phacelia tanacetifolia Benth. [Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 37, 38.] — Die Blüten sind schwach protandrisch; die Antheren öffnen sich etwas früher, als die anfänglich bogig nach innen gekrümmten, nur an der äussersten Spitze Narbenpapillen tragenden langen Griffel sich nach aussen strecken.

Die Pollenzellen sind blassbläulich, biskuitförmig, glatt und mit mehreren Längsstreifen versehen; sie messen etwa 16—19 μ in der Breite und 37,5 μ in der Länge.

Als Besucher sah Herm. Müller (Weit. Beob. III. S. 9) in seinem Garten: A. Coleoptera: 1. Dasytes flavipes F. pfd.; 2. Meligethes spec., pfd. *Staphylinidae*: 3. Tachyporus obtusus L., mit dem Munde an den Antheren beschäftigt. B. Diptera: *Syrphidae*: 4. Rhingia rostrata L. sgd. und pfd.; C. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica L. ☿, sgd., in grösster Menge; 6. Bombus hortorum L. ♀ ☿, sgd., häufig; 7. Halictus sexnotatus K. ♀, sgd., häufig; 8. Osmia rufa L. ♀, sgd., häufig. Auch Warnstorf beobachtete die Honigbiene als Besucherin.

Nach Willis (Journ. Linn. Soc. Bot. XXX) sind die Blüten dieser Art als auch diejenigen von

1874. Ph. divaricata der spontanen Selbstbestäubung fähig.

1875—77. Ph. campanularia, Ph. Whitlavia und **Ph. Parryi** haben, nach Willis (a. a. O.), grosse, lebhaft gefärbte Blüten, welche für Fremdbestäubung eingerichtet sind.

423. Hydrophyllum L.

Protandrische Blumen, mit völlig verborgenem Honig, welcher vom Grunde des Fruchtknotens abgesondert und in einem Hohlraum der Kronblätter angesammelt wird.

1878. H. virginicum L. [Francke, Beitr.; Loew, Blütenb. Beitr. I. S. 21—24.] — Nach Loew steigt der im Blütengrunde bereitete Nektar in der prismatischen Röhre empor, welche von je einem Paar Längsleisten und der Mittelrippe des Blumenblattes gebildet wird. (B. J. 1893. I. S. 362.)

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin Apis und Bombus terrester L. ☿, vergeblich zu saugen versuchend. Als eigentliche Befruchter der fast ausschliesslich allogamen Blumen sieht Loew freischwebende Insekten, also Bombyliden oder Sphingiden, an.

1879. Nemophila maculata Benth. [Willis, Contributions II.] — Die sehr augenfälligen Blumen sind protandrisch und werden in England besonders von Bienen besucht.

89. Familie **Hydroleaceae** Endl.

1880. Hydrolea spinosa L. Die blauen, geruchlosen Blumen sind, nach Willis (Contributions II.), in England der Selbstbestäubung angepasst, die auch von Erfolg ist.

1881. Wigandia caracasana Kth. ist, nach Francke (Diss.), protogynisch.

90. Familie **Polemoniaceae** Lindley.

A. Peter, in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfam. IV. 3a. S. 43.

424. Polemonium Tourn.

Protandrische Blumen mit verborgenem Honig bis Bienenblumen. Honigabsonderung am Grunde des Fruchtknotens. Zuweilen Gynomonöcie.

1882. P. coeruleum L. [Sprengel, S. 109; Axell, S. 33; H. M., Alpenbl. S. 257—259; Weit. Beob. III. S. 8, 9; Kerner, Pflanzenleben II.; Knuth, Bijdragen]. — Etwa 20 blaue oder weisse Blumen von 30 mm und mehr Durchmesser sind am Ende des Stengels rispenartig vereinigt, so dass die Pflanze weithin augenfällig ist. Als Saftmal dient (an den von mir in Kiel untersuchten Gartenexemplaren) eine in den Blütengrund weisende Strichzeichnung, doch scheint diese nicht überall aufzutreten, da Herm. Müller als Saftmal an Gartenexemplaren von Lippstadt nur den weisslichen Blütengrund bezeichnet.

Fig. 251. Polemonium coeruleum L. (Nach der Natur.)
A Blüte im ersten (männlichen) Zustande, gerade von vorn gesehen. *B* Blüte im zweiten (zwitterigen) Zustande, wie vor. *a* Antheren. *s* Narbe. (Natürl. Gr.)

Fig. 252. Polemonium coeruleum L. (Nach Herm. Müller.)
A Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *A'* Befruchtungsorgane derselben. (7 : 1.) *B* Blüte im zweiten (zweigeschlechtigen) Zustande. *B'* Befruchtungsorgane derselben. (7 : 1.)

Der Nektar wird am Grunde des Fruchtknotens von einem ½ mm hohen, wellig gebogenen, grünen, fleischigen Ringe ausgesondert und in der gegen 2 mm

tiefen, durch wollige Haare verschlossenen Kronröhre geborgen, so dass nur klügere Blumengäste, besonders Bienen, den Weg zum Nektar leicht finden. Beim Anfliegen klammern sich die Besucher an die aus der Blüte herausragenden Staubblätter und den Griffel. Da im ersten Blütenzustande nur die Antheren geöffnet sind, im zweiten über die Staubblätter hinausragend die Narbe ihre 3 Äste so ausgebreitet hat, dass die papillösen Innenflächen von den anfliegenden Gästen früher berührt werden müssen, als die Antheren, so findet stets Kreuzung statt. Spontane Selbstbestäubung scheint demnach ausgeschlossen. Nach Kerner kommt jedoch bei der später hängenden Stellung der Blüte die Narbe in die Falllinie des Pollens. Während die Blumen in den Alpen immer zweigeschlechtig auftreten, fand Müller in seinem Garten in Lippstadt ausserdem rein weibliche Blüten.

Nach Ekstam beträgt auf Novaja Semlja der Durchmesser der schwach honigduftenden, tiefblauen Blüten 30—35 mm. Diese sind protogynisch oder protogyn-homogam mit grosser Mannigfaltigkeit in der Entwickelung der Geschlechtsorgane.

Als Besucher beobachtete Lindman auf dem Dovrefjeld eine Hummel; Herm. Müller in den Alpen Käfer (1), Fliegen (2), Apis, Hummeln (6).

An Gartenpflanzen sah ich die Honigbiene sgd. und psd. als häufigen Besucher, die Körbchen dicht mit orangefarbigem Pollen bedeckt. Sie klettert an dem Griffel und den Staubblättern bis zum Nektar empor, bewirkt also regelmässig Fremdbestäubung. Ebenso verfahren die besuchenden Hummeln: Bombus hortorum L. ☿, B. lapidarius L. ♀, B. terrester L. ♀.

Herm. Müller (1) beobachtete in Westfalen, Buddeberg (2) in Nassau folgende Besucher:

A. Coleoptera: *Telephoridae:* 1. Dasytes flavipes F., häufig in den Blüten (1). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿ sgd. (1); 3. Chelostoma campanularum K. ♂, sgd. (2); 4. Ch. nigricorne Nyl. ♂, sgd. (2); 5. Coelioxys spec. ♂, sgd. (1); 6. Osmia rufa L. ♀, sgd. u. psd. (2) 27./6. 73; 7. Megachile spec. ♀ sgd. (1).

An Gartenpflanzen beobachtete Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) im arktischen Norwegen Bombus pratorum L. ☿ und B. terrester L. ☿.

1883. P. pulchellum Bunge hat, nach Ekstam, auf Novaja Semlja einen starken, äusserst unangenehmen Bockgeruch. Die Blumen sind homogam. Der im Blütengrunde abgesonderte Honig wird durch Drüsenhaare in der Kronröhre geschützt. Meist ist Autogamie möglich. Als fleissige Besucher wurden mittelgrosse Fliegen beobachtet.

425. Phlox L.

Protandrische Falterblumen.

1884. Ph. paniculata L. [Sprengel, S. 105, 106; H. M., Befr. S. 264; Knuth, Bidjragen; Weit. Beob. S. 238.] — Der Honig wird am Grunde des Fruchtknotens ausgesondert und in der 18—22 mm langen und in der Mitte 3 mm starken Kronröhre geborgen. Wenn die Blüte sich entfaltet, stehen die geöffneten Antheren im Blüteneingang, während die noch geschlossene Narbe sich etwa in der Mitte der Kronröhre befindet. Allmählich wächst der Griffel heran und entfaltet, wenn er in der Höhe der inzwischen ihres Pollens beraubten Antheren

steht, seine inneren papillösen Äste. Besuchende Insekten werden daher den Pollen aus jüngenen Blüten auf die Narbe älterer bringen.

Als Besucher sah ich in Gärten zu Nieblum auf der Insel Föhr am 22. Juli 1893 Macroglossa stellatarum L., zahlreiche Blüten nach einander besuchen. Auch in meinem Garten bemerkte ich den Taubenschwanz als Besucher dieser Blüten. Die Form der Kronröhre entspricht auch derjenigen des Falterrüssels, da sie schwach gebogen ist.

Sprengel beobachtete gleichfalls Schmetterlinge; Mac Leod (B. C. Bd. 29) Plusia gamma L., sgd. Herm. Müller sah an den Blüten nur zwei Fliegen: Conops flavipes L., sgd. (doch mit ihrem 4—5 mm langen Rüssel kaum Nektar erlangend) und Eristalis tenax L., pfd.

v. Dalla Torre und Schletterer beobachteten in Tirol die Bienen: 1. Anthidium strigatum Latr. ♀; 2. Halictus smeathmanellus K. ♀.

Loew sah im botan. Garten zu Berlin als nutzlosen Blütengast eine Muscide: Echinomyia fera L., ferner daselbst an

1885—86. Ph. reptans Mchx. und **Ph. subulata L.** die Honigbiene.

1887. Ph. setacea ist, nach Francke (Diss.), protandrisch. Selbstbestäubung durch Wind oder Insekten möglich.

1888. Cobaea penduliflora wird, nach A. Ernst (Kosmos Bd. 7), von Sphingiden befruchtet.

1889. C. scandens Cavanilles wird, nach J. Behrens (Flora 1880. Bd. 38), von Hummeln befruchtet. Die von mir (Bijdragen) im botanischen Garten der Ober-Realschule zu Kiel beobachteten Blüten waren, wenn sie sich öffneten, grünlich-weiss, also wenig augenfällig. Anfangs sind in diesen offenen Blüten weder die Antheren aufgesprungen, noch ist die Narbe entwickelt. Allmählich stellt sich eine schwache Purpurfärbung auf den unteren Kronzipfeln ein, doch ist erst mit dem Aufspringen der Antheren die Purpurfärbung der ganzen Blüte vollständig erfolgt. Die Weite der Krone scheint mir für Hummeln viel zu beträchtlich, als dass Insekten dieser Grösse in der Heimat der Pflanze, Mexiko, die Befruchtung vermitteln sollten; ich vermute vielmehr dort grössere Kolibris als Befruchter.

Kerner (Pflanzenleben II, S. 378, 379) schildert die Blüteneinrichtung in etwa folgender Weise: Anfangs sind die pollenbedeckten Antheren so in den Blüteneingang gestellt, dass die zu dem honigreichen Blütengrunde vordringenden Tiere den Pollen streifen und mitnehmen müssen, während die Narben noch nicht berührt werden können, da der kurze Griffel noch mit seinem freien Ende unter den Antheren versteckt ist und seine drei an ihrer Innenseite das Narbengewebe tragenden Äste noch dicht aneinander liegen. Alsdann legen sich die Antheren in Folge einer Verlängerung der Staubfäden auf den unteren Rand der Blumenöffnung, während der Griffel sich bogig aufwärts biegt und seine drei Narben entfaltet, so dass diese jetzt dort liegen, wo im ersten Blütenzustande sich die Antheren befanden. Bleiben befruchtungsvermittelnde Tiere fern, so erfolgt als Notbehelf noch Autogamie, indem die bis dahin nickenden Blüten hängend werden, der Griffel und die Staubfäden sich noch stärker krümmen und so Narben und Antheren in unmittelbare Berührung kommen.

1890. C. macrostemma Pav. öffnet, nach Herm. Ross (Flora oder allg. Bot. Zeitung 1898, S. 125—123), die Blüten abends und scheint der Befruchtung durch Schwärmer angepasst. Bei ausbleibendem Besuch führt der Griffel

rotierende Bewegungen aus, durch welche die Narben an die Antheren geführt werden, so dass spontane Selbstbestäubung eintreten muss, die auch von Erfolg ist.

1891. Collomia grandiflora Lindley hat nach F. Ludwig (Bot. Ztg. 1877) und Scharlok (B. Ztg. 1878) kleistogame Blüten.

1892. C. linearis Nutt. ist nach Comes (Ult. stud.) selbstfertil.

91. Familie **Convolvulaceae** Juss.

Blüten meist lebhaft gefärbt und dem Besuche verschiedenartiger Insekten angepasst. Vielfach bleiben die Blumen nur einen Tag oder einige Stunden geöffnet, um sich dann für immer zu schliessen. Dabei welken die Ränder der Blumenkrone in der Weise ab, dass sie sich einwärts rollen und die Kronröhre mit dem Fruchtknoten schützen. Viele (ausländische) Arten haben extraflorale Nektarien, welche solche Insekten von Blüten abhalten, welche für die Übertragung des Pollens ungeeignet sind (z. B. Ipomoea-, Pharbitis-, Calonyction-, Quamoclit-Arten). (A. Peter, in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfam. IV. 3a. S. 9.)

426. Convolvulus Tourn.

Homogame, seltener protandrische oder protogynische Blumen mit verborgenem Honig oder homogame Falterblumen. Honigabsonderung von der Unterlage des Fruchtknotens. Zuweilen Gynodiöcie. Kerner bezeichnet die Blüten von Convolvulus wie die von Gentiana (s. S. 76) wegen der engröhrigen Honigzugänge als „Revolverblüten“.

1893. C. arvensis L. [Sprengel, S. 107, 108; H. M., Befr. S. 262, 263; Weit. Beob. III, S. 6; Kirchner, Flora S. 548—549; Burgerstein, Ber. d. d. bot. Ges. VII; Schulz, Beitr. II. S. 110; Mac Leod, B. Jaarb. I. S. 110; III. S. 310; V. S. 328—329; Schilberszky, Ung. nat. Ges. 1892; Blütendimorphismus der Ackerwinde im Beihefte zum Bot. Centralbl. 1893, S. 447—450 und Bot. Centralbl. 1895, Nr. 24, S. 342; Loew, Bl. Fl. S. 277, 278; Knuth, Nfr. I. S. 106, 164; Weit. Beob. S. 238; Helgoland; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die duftenden Blumen schliessen sich bei schlechter Witterung und abends. Nach Burgerstein öffnen sie sich bei Wien und Prag um 7—9 Uhr morgens und schliessen sich gegen 5 Uhr nachmittags. Bei Ruppin öffnen sich die Blüten, nach Warnstorf, zwischen 9—10 Uhr vormittags und fangen an sich zwischen 6—7 Uhr abends zu schliessen. Pollen weiss, elliptisch, zart warzig, bis 88 μ lang und 56 μ breit. Die Blütezeit dauert einen Tag. Die trichterförmige Blumenkrone ist entweder rötlich mit fünf weissen Längsstreifen oder ganz weiss (var. hololeucus Knuth), ihr Grund ist gelb. Der Honig wird von der orangegelben Unterlage des Fruchtknotens abgesondert und durch die verbreiterten untersten Teile der Staubfäden bis auf fünf enge Zugänge abgeschlossen. Die Staubfäden sind an ihren Berührungslinien dicht mit kleinen steifen Hervorragungen besetzt, welche die Insekten hindern, den Rüssel zwischen den Staubfäden hindurchzuzwängen;

derselbe kann daher nur in einen der fünf engen Saftzugänge gesenkt werden. Da nun die den Griffel umschliessenden Staubblätter ihre Antheren nach aussen öffnen, so werden sie von jedem grösseren honigsaugenden Insekt berührt, und da die beiden Narbenäste die Staubblätter überragen und über denselben ihre papillösen Flächen nach aussen spreizen, so werden sie von den Besuchern früher berührt als die pollenbedeckten Antheren, so dass Fremdbestäubung schon vom Besuche der zweiten Blüte an erfolgen muss, während die erste beim Zurückkriechen des Insekts der Selbstbestäubung unterworfen ist. Letztere kann bei ausbleibendem Insektenbesuche spontan erfolgen, da sowohl beim Abwärtsbiegen der Blüte gegen Ende der Blütezeit, als auch beim Abfallen der Blumenkrone Pollen auf die Narbe fallen kann, aber auch in noch blühenden aufrechten Blumen ein Staubblatt so weit heranwächst, dass seine Anthere die Narbe berührt.

Die Blüten treten in verschiedenen Formen auf. So beobachtete Kirchner bei Stuttgart eine kleinblütige Herbstform mit so kurzen Staubfäden, dass die gelbbraunen Antheren fast sitzen; diese bleiben unbefruchtet, da die Antheren zuweit von der Narbe entfernt sind, um eine spontane Selbstbestäubung möglich zu machen und Insektenbesuch kaum noch erfolgt. Es ist dies dieselbe Form, welche Schilberszky bei Budapest mit vielfachen Übergängen zu weiblichen Blüten beobachtete. Ausser dieser durch einen Pilz hervorgerufenen Kümmerform beobachtete Burgerstein bei Prag und Wien noch zwei andere Formen, nämlich Blüten mit grosser Blumenkrone, langen Staubblättern und violetten Antheren, sowie Blüten mit mittelgrosser Blumenkrone, kürzeren Staublättern und weissen Antheren.

Schulz beschreibt zwei durch ihre Bestäubungseinrichtung verschiedene Formen: die kleinblütige, nach Schulz meist von Bienen besuchte Form ist homogam oder schwach protogyn, ihre Narbenschenkel greifen meist zwischen die pollenbehafteten Antheren hindurch, so dass spontane Selbstbestäubung die Regel ist; die grossblütige, nach Schulz meist von Hummeln besuchte Form ist stark protandrisch, die Narbenschenkel stehen immer über den Antheren, so dass Fremdbestäubung nötig ist. Diese letztere, mit roten oder violettroten Saftmalflecken oberhalb der Saftzugänge versehene Form beobachtete ausser Kirchner (in Tirol) auch Mac Leod in Belgien. Überhaupt fand Mac Leod in den Dünen bei Blankenberghe nicht weniger als vier verschiedene Formen: 1. die von Sprengel und Müller wie oben beschriebene Form; 2. eine grossblütige Form mit einem Durchmesser von 35 mm, deren oben hellrötliche Krone im mittleren und gelblichen Teile von einem breiten, roten, geflammten Bande umgeben ist; 3. eine kleinblütige Form mit ähnlicher Färbung und Zeichnung, welche am Grunde des aufrechten Teiles der Staubfäden je 2 gekrümmte Anhänge besitzen, die jedoch reduziert oder ganz fehlen können; auch sind hier die kleinen steifen Hervorragungen an den Kanten der Staubfäden wenig ausgebildet, vielmehr schliessen die etwas mit einander verwebten Staubfäden die Saftlöcher. 4. Eine weibliche Form mit kurzen Staubblättern und verkümmerten Antheren. — Auch Schulz beobachtete, wenn auch selten, Gynomonöcie und Gynodiöcie.

Nach Ed. Heckel (cit. nach Ludwig, Lehrbuch der Biologie der Pflanzen S. 30) erzeugt ein Brandpilz (Thecaspora hyalina Fingerh.

= Th. capsularum Desm.) auf Convolvulus arvensis einen Blütendimorphismus, und zwar ist das Auftreten desselben und das Vorkommen der Thecaspora in den verschiedensten Gegenden Frankreichs an die Anwesenheit einer Spinne, Thomisus onustus, gebunden, welche die Bestäubungsvermittler tödtet. Offenbar wird die durch die Spinne der Bestäubungsvermittler beraubte und zur Selbstbefruchtung gezwungene Pflanze durch Inzucht geschwächt und so dem Pilzparasiten zugänglich gemacht, der jene Umänderung der Blüte bewirkt.

Mit dieser Ansicht Heckels stimmen die Erfahrungen von Schilberszky nicht überein. Dieser unterschied neben normalen makrandrischen Blüten nichtnormale mikrandrische, so dass man von Heterandrie sprechen könnte, doch ist diese eine rein teratologische, bez. pathologische. Diese ist mit Homostylie verbunden.

In den mikrandrischen Blüten fand Schilberszky sowohl am Nektarring, als auch an den Antheren die Konidienform eines Brandpilzes, und zwar nicht nur in geöffneten Blüten, sondern auch in zahlreichen geschlossenen Blütenknospen, und selbst auch in ganz jugendlichen, was jedenfalls nicht möglich wäre, wenn Heckels Mutmassung richtig wäre. Wenn, fährt Schilberszky fort, durch eine derartige Inzucht zu stande kommende Schwächung der Pflanze eine Thatsache wäre, so müssten doch auf ein und derselben Pflanze sämtliche Blüten gleichartig sein. Dies ist aber nicht der Fall, sondern es finden sich, besonders wenn mehrere Zweige vorhanden sind, normale und infizierte Blüten zusammen auf einem Stocke. Die Infektion tritt schon bei der ersten Keimung des Samens auf, da dieser oft von einer ganzen Kruste keimender Sporenknäuel umgeben ist; das Mycel dringt dann in das wachsende Stengelgewebe ein und gelangt schliesslich durch die Blütenstiele in die Knospen, wo es zuerst Konidien, dann Chlamydosporen bildet.

In Bezug auf die Anwesenheit der Spinne Thomisus onustus in der Blüte der Ackerwinde bemerkt Schilberszky, dass dieselbe auch in Ungarn sehr verbreitet ist und im Innern der Blüten verschiedener Pflanzen auf Insekten lauert Ihr Vorkommen steht aber ausser Zusammenhang mit dem Auftreten mikrandischer Blüten bei Convolvulus arvensis.

Auch Warnstorf fand bei Neu-Ruppin zahlreiche Antheren von der Konidienform des Brandpilzes Thecaphora capsularum befallen. Hier schlagen auch sämtliche Pollenzellen fehl; allein die Staubbeutel erscheinen dann schmutzig-bräunlich und sitzen auf kurzen Filamenten am Grunde der Krone. Bisher sah Warnstorf nur die kleinblütige Form von dem Pilz befallen; da derselbe indessen auch Hunderte von kleinblütigen Stöcken mit normal entwickelten Antheren angetroffen hat, so kann nach seiner Ansicht unmöglich der Pilz als Ursache der Kleinblütigkeit betrachtet werden.

Als Besucher beobachtete ich in Schleswig-Holstein:

A. Diptera: *Syrphidae:* 1. Eristalis sp.; 2. E. tenax L.; 3. Helophilus pendulus L.; 4. Syrphus balteatus Deg. Sämtl. pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica L.; 6. Bombus sp.; 7. B. terrester L. Sämtl. sgd. und psd.

Auf dem Oberland von Helgoland sah ich:

A. Diptera: *Muscidae*: 1. Coelopa frigida Fall., honigsaugend, ohne die Wechsel-

befruchtung zu bewirken; 2. Lucilia caesar L. (desgleichen). 11. 7. 95. B. Orthoptera: 3. Forficula auricularia L. Blütenteile fressend.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Halictus morio F. ♀ ♂; 2. Prosopis communis Nyl. ♀; 3. P. hyalinata Sm. ♂.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura livida L., Pollen und Antheren fressend. b) *Curculionidae*: 2. Spermophagus cardui Stev., sich in den Blütengrund drängend. c) *Nitidulidae*: 3. Meligethes, sehr häufig in den Honigzugängen. d) *Oedemeridae*: 4. Oedemera virescens L., pfd. e) *Telephoridae*: 5. Malachius viridis F., pfd. B. Diptera: a) *Bombylidae*: 6. Bombylius canescens Mik., sgd. b) *Empidae*: 7. Empis livida L., sgd., äusserst häufig, den Rüssel der Reihe nach in die fünf Saftzugänge der Blüte versenkend. c) *Muscidae*: 8. Oliviera lateralis Pz., sgd.; 9. Sepsis, häufig an den Honigzugängen; 10. Ulidia erythrophthalma Mg., in den Blüten umherlaufend, auch an den Saftlöchern sitzend. d) *Syrphidae*: 11. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd.; 12. Helophilus floreus L., w. v.; 13. Melithreptus scriptus L., pfd.; 14. M. taeniatus Mg., pfd., 15. Syrphus balteatus Deg., pfd.; 16. S. nitidicollis Mg., pfd. C. Hemiptera: 17. Nabis, sgd. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 18. Anthrena cingulata F. ♀, sgd.; 19. Apis mellifica L. ☿, sehr häufig, sgd. und psd. Um zu saugen kriecht sie auf der Wand des Blumenkronentrichters in den Blütengrund und bestäubt sich daher Kopf und Rücken, nachdem sie vorher in jeder Blüte mit denselben Teilen die Narbe gestreift hat; 20. Chelostoma campanularum K. ♂, sgd.; 21. Halictus leucozonius Schrk. ♀, psd.; 22. H. longulus Sm. ♀, psd.; 23. H. malachurus K. ♀, psd.; 24. H. morio F. ♀, sgd. und psd.; 25. H. nitidiusculus K. ♂, sgd.; 26. H. smeathmanellus K. ♀, sgd.; 27. H. tetrazonius Klg. ♀, sgd.; 28. H. villosulus K., psd.; 29. Panurgus banksianus K. ♂, sgd. b) *Formicidae*: 30. Lasius niger L. ☿, an den Saftlöchern sitzend und, wohl vergeblich, mit dem Kopf in dieselben sich drängend. c) *Sphegidae*: 31. Entomognathus brevis v. d. L. ♂, sgd. E. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 32. Argynnis latonia L., sgd. (bayer. Oberpf.); 33. Epinephele janira L., sgd.; 34. Pieris napi L., sgd.; 35. P. rapae L., sgd F. Thysanoptera: 36. Thrips, sehr zahlreich.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 26):

A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Anthra xmaura L., sgd.; 2. Systoechus sulphureus Mikan, sgd. b) *Stratiomydae*: 3. Odontomyia viridula F., sgd. c) *Syrphidae*: 4. Chrysotoxum festivum L., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Systropha spiralis Oliv. ♂ ♀[1]), sgd., das ♀ an den Haarbüscheln des Hinterleibs dicht mit Pollen bestreut; beide Geschlechter auch im Grunde des Blumentrichters übernachtend. C. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 6. Plusia gamma L., sgd. b) *Rhopalocera*: 7. Argynnis dia L.; 8. Pieris brassicae L., sgd.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden Apis mellifica L. ☿ als Besucher; Mac Leod in Flandern Apis und 2 Pieris (B. Jaarb. V. S. 329); Ducke bei Triest die Mauerbiene Osmia papaveris Ltr. ♀; Schletterer bei Pola die Maskenbiene Prosopis hyalinatus Sm. var. subquadrata F.; Mac Leod in den Pyrenäen (B. Jaarb. III. S. 310) eine Schwebfliege.

Friese beobachtete an Convolvulus arvensis und sepium in Ungarn, Österreich, Thüringen und der Schweiz die Apiden: 1. Systropha curvicornis Scop. nur in Ungarn; 2. S. planidens Gir., hfg.

Alfken beobachtete bei Bozen als häufigen Besucher die Spiralhornbiene: 1. Systropha curvicornis Scop., sgd. und psd., die Seiten des Hinterleibes dicht mit Blütenstaub bedeckt, als seltenen Besucher den Schmarotzer der erwähnten Apide: 2. Biastes brevicornis Pz., bei Triest die Halictus-Arten: 3. H. cephalicus Mor. ♀ ♂, sgd.; 4. H. morio F. ♀ ♂; 5. H. subauratus Rossi; 6. H. leucozonius Schrk. ♀, s. hfg.; 7. H. morbillosus

[1]) Diese Biene scheint an vielen Orten ein steter Begleiter der Ackerwinde zu sein. (Vgl. A. Karsch, Insektenwelt S. 272.)

Krchb. ♀ ♂; 8. H. scabiosae Rossi, s. hfg., sgd. und psd., als häufigsten Befruchter im österr. Küstenlande; 9. Prosopis spec.

1894. C. sepium L. (Calystegia sepium A. Br.) [Sprengel, S. 106; Delpino, Alcuni appunti S. 17; Bot. Ztg. 1869, S. 794; F. Buchanan White, Journ. of bot. 1873; H. M., Befr. S. 263; Weit. Beob. III S. 6, 7; Alpenbl. S. 257; Kirchner, Flora S. 548; L. Vuyck, Nederl. Kruidk. Arch. Ser. II. Deel I. S. 1—45; Knuth, Herbstb.; Bijdragen; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 370—371; Burgerstein, Ber. d. d. b. G. 1889. S. 370; Focke, Kosmos I. S. 291; Schwarz und Wehsarg, in Pringsheims Jahrb. XV.; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38, S. 43]. — Homogame Nachtschwärmerblume. Trotz ihrer Augenfälligkeit erhalten die grossen, weissen, geruchlosen Blüten bei Tage nur geringen Insektenbesuch. Bei Regenwetter schliessen sie sich; in mondhellen Nächten bleiben sie dagegen geöffnet. Die Blüteneinrichtung stimmt im wesentlichen mit derjenigen der vorigen Art überein. Die Nektarabsonderung und -bergung ist die gleiche wie bei vor., die verbreiterten untersten Enden der fünf Staubblätter schliessen den Honig bis auf fünf enge Zugänge ab, indem die Staubfäden sich weiter oben dicht aneinander legen und sich zur Blütenmitte hinüberbiegend, den Griffel eng umgeben. Die nach aussen aufspringenden Antheren werden von den beiden Narbenästen überragt, so dass grössere, zum Nektar vordringende Insekten zuerst die Narben, dann die pollenbedeckten Antheren berühren, mithin schon von der zweiten besuchten Blüte an Fremdbestäubung bewirken müssen.

Bleibt Insektenbesuch aus, so kann beim Abfallen der Blumenkrone oder beim Abwärtsbiegen derselben spontane Selbstbestäubung erfolgen.

Warnstorf fügt hinzu, dass die weissen Antheren extrors sind und meist tiefer stehen als die Narbe, seltener fast in gleicher Höhe mit derselben; auf der Innenseite haben sie Klebstofftröpfchen wie die vorige. Mitunter schlagen einige oder alle Antheren fehl, ohne dass etwa ein Pilz: Thecaphora capsularum (Fr.) Desm. = T. hyalina Fingerh. (vgl. P. Magnus, Verhandl. d. Bot. V. d. Prov. Brandenb. XXXVII, 1895, S. 80) die Ursache wäre. Allerdings ist letzterer auch häufig am Abortieren der Antheren schuld, da seine Konidienform in denselben lebt. Solche Blüten sind kleiner und die schmutzigbräunlichen Antheren sitzen meist auf kurzen Filamenten. Pollen weiss, kugelig, dicht und kleinwarzig, mit Keimwarzen 88—93 μ.

Der Besucher und legitime Befruchter ist Sphinx convolvuli L., und zwar ist die Abhängigkeit der Pflanze von dem Schwärmer eine so grosse, dass ihr Vorkommen durch dasjenige des Schmetterlings bedingt zu sein scheint. Da nun dieses Insekt stellenweise ziemlich selten ist, folgt daraus, dass an solchen Orten auch die Befruchtung von Convolvulus sepium selten eintritt; es würde diese Pflanze dort mithin aussterben, wenn sie sich dann nicht auf vegetativem Wege vermehrte. Nach L. Vuyck bringt sie zwei Arten von Stengeln hervor, nämlich ausser den gewöhnlichen auch nicht windende, welche meist die unteren Äste bilden, aber auch in höheren Teilen der Pflanze entstehen können und dann direkt gegen den Boden wachsen. Dabei erreichen sie zuweilen eine ausserordentliche Länge, indem sie hin und wieder Wurzeln schlagen.

F. Buchanan White bemerkt, dass in England der Windenschwärmer selten ist und die Heckenwinde dort selten Früchte bildet. In Schottland fehlt dieser Falter gänzlich, und es wird dort Convolvulus sepium selten wild angetroffen. Herm. Müller fügt hinzu, dass es erklärlich sei, wenn das Verbreitungsgebiet der Zaunwinde über das des Windenschwärmers etwas hinausgreift, da auch andere Insekten, wenn auch in untergeordneter Weise, als Pollenüberträger auftreten.

Sphinx convolvuli L. ist als Besucher von Convolvulus sepium beobachtet von Delpino bei Florenz, von Müller in Westfalen, Alfken bei Bremen, mir bei Kiel. Ausserdem sind von Vuyck folgende von Ritzema bestimmte Arten bemerkt:

A. Hymenoptera: 1. Bombus terrester L. ☿; 2. B. hypnorum L. ♂; 3. B. agrorum F. ☿; 4. Megachile centuncularis L. ♀; 5. Halictus cylindricus F. ♀; 6. Vespa rufa L. ☿. B. Diptera: 7. Eristalis tenax L. ♀ ♂; 8. E. arbustorum L. ♂; 9. E. horticola Deg. ♀; 10. Syrphus balteatus Deg. ♂ ♀; 11. S. ribesii L. ♂ ♀; 12. S. pyrastri L. ♀; 13. S. corollae F. ♀; 14. Helophilus pendulus L. ♀; 15. Rhingia campestris Mg. ♀; 16. Empis livida L. ♂ ♀; 17. Sarcophaga albiceps Mg. ♂; 18. Lucilia cornicina Fabr. ♂; 19. Anthomyia spec. ♀.

Die genannten Hummeln, besonders Bombus agrorum F., nehmen einen bedeutenden Anteil an der Befruchtung der Blumen; auch die Schwebfliegen, welche die Blüten zum Pollenfressen aufsuchen, thun dies, doch bewirken sie meist Selbstbestäubung. Die übrigen Insekten, zu denen noch der Ohrwurm (Forficula auricularia L.) kommt, sind nutzlose Blumengäste. Als solchen sah ich bei Kiel auch Meligethes.

Mac Leod beobachtete in Flandern 2 Schwebfliegen, 1 Empide und 1 kurzrüsselige Biene. (B. Jaarb. VI. S. 371.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 120) wurden 2 Hummeln und 1 Empide als Besucher beobachtet.

Ducke beobachtete bei Triest die Langhornbiene Eucera (Macrocera) malvae Rossi.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben noch folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes sp., ungemein zahlreich, pfd. und sich nach den Saftlöchern drängend (1). B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Empis sp., den Rüssel in die Saftzugänge senkend (1); 3. E. tessellata F., sgd. (1). b) *Syrphidae*: 4. Rhingia rostrata L., sgd. und pfd. (1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd., wiederholt beobachtet (1); 6. Halictus cylindricus F. ♂, w. v. (1); 7. H. zonulus Sm. ♀, psd. (1); 8. Megachile centuncularis L. ♂, sgd. (1); 9. Stelis aterrima Pz. ♂, sgd. (2). D. Thysanoptera: 10. Thrips, sehr zahlreich (1).

1895. C. cantabricus L.

Schletterer beobachtete bei Pola die Apiden: 1. Anthrena nana K.; 2. Ceratina cucurbitina Rossi; 3. Crocisa major Mor.; 4. Halictus variipes Mor.; 5. H. villosulus K. als Besucher.

1896. C. Soldanella L. Die in den Dünen von Blankenberghe von Mac Leod untersuchten Pflanzen sind gynodiöcisch. Die Blüteneinrichtung der zweigeschlechtigen Blumen ist derjenigen von C. arvensis ähnlich. Sie sind rosa mit fünf weissen Längsstreifen und haben einen Durchmesser von 40 bis 50 mm. Die gegenseitige Länge der Staubblätter und des mit zwei dicken, papillösen Narbenlappen besetzten Griffel ist sehr veränderlich, indem die Narbe bis 5 mm über den Antherenspitzen stehen kann, so dass spontane Selbstbestäubung verhindert ist, oder die Narbe tiefer als die Antheren steht, so dass Autogamie unvermeidlich ist. Zwischen diesen beiden Formen finden sich zahlreiche Übergänge.

Die weiblichen Blüten besitzen einen langen Griffel und auch kurze Staubblätter, deren Antheren dieselbe Form haben wie die der Zwitterblüten, jedoch nicht aufspringen und vom Grunde an verdorren. Sowohl die zweigeschlechtigen als auch die weiblichen Blüten sind fruchtbar.

Als nutzlose Besucher sah Mac Leod Meligethes, 1 kleine Biene und Forficula (Antheren fressend).

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 2 Hummeln, Bombus agrorum F. ☿ und B. terrester L. ☿, als Besucher.

1897. C. Siculus. Diese im mittelländischen Florengebiet heimische Art hat, nach Kerner (Pflanzenleben II, S. 331), einen in zwei lange fadenförmige Narben auslaufenden Griffel. Die eine derselben ist aufrecht und bildet die gerade Fortsetzung des Griffels, während die andere unter einen Winkel von 60⁰ abspreizt und sich wie ein Schlagbaum in die Einfahrt zum Blütengrunde stellt. Die Staubblätter sind dem Griffel angeschmiegt und ihre Antheren liegen schon beim Öffnen der Blumenkrone der aufrechten Narbe an, doch ist beim Aufspringen der Staubbeutel anfangs dadurch Autogamie verhindert, dass die Risse nach aussen gewendet sind, während zum Honig vordringende Insekten den Pollen abstreifen und beim Besuche einer anderen Blüte auf die quergestellte Narbe bringen müssen. Später schrumpfen die Antheren ein, wobei sie sich allseitig mit Pollen bedecken, so dass dieser dann unvermeidlich auf die senkrechte Narbe kommen muss, mithin schliesslich doch noch Autogamie erfolgt.

1898. C. tricolor L. Die Blüten dieser im Mittelmeergebiet heimischen, bei uns kultivierten Art sind ephemer; sie öffnen sich, nach Kerner, um 7—8 Uhr morgens und schliessen sich um 6—8 Uhr abends. Nach Comes (Ult. stud.) sind sie selbstfertil.

1899. Ipomea purpurea L. Die von Burgerstein (Ber. d. d. bot. Ges. VII) und Kerner (Pflanzenleben II) untersuchten kultivierten Pflanzen waren protogyn. Die Staubblätter liegen dem Griffel meist an; sie sind von ungleicher Länge, so dass die Antheren sich nicht gegenseitig verdecken, sondern auf einer verhältnismässig langen Strecke Pollen vorhanden ist. Anfangs wird nicht nur durch die Protogynie, sondern auch dadurch, dass die Narben die Antheren überragen, spontane Selbstbestäubung verhindert. Später tritt sie jedoch, nach Darwin und Kerner, dadurch ein, dass die Staubblätter sich so weit verlängern, dass die zwei oder drei längsten die Narbe berühren. Nach Kerner wird sie auch dadurch unvermeidlich, dass die Blumenkrone sich beim Verblühen einrollt und dabei die Antheren an die Narbe gedrückt werden.

1900. I. pes tigridis hat kleistogame Blüten. [Dillenius, Bot. Ztg. 1863, S. 310.]

427. Cuscuta Tourn.

Kleine unscheinbare, knäuelartig gehäufte oder zu ährenförmigen Rispen vereinigte, meist homogame Blüten mit verborgenem Honig, welcher vom untersten Teile des Fruchtknotens abgesondert wird. Nach Kerner erfolgt Autogamie durch Einwärtskrümmung der Staubfäden. Häufig Kleistogamie.

1901. C. Epithymum Murray (einschliesslich C. Trifolii Babington). [H. M., Weit. Beob. III, S. 7, 8; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 330; Kirchner, Flora S. 550; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Nordfr. Ins. S. 106, 107.] — In den weisslichen oder rötlichen, meist fünf-, aber auch vier-, drei- und zweizähligen Blüten wird der Honig durch fünf und weniger sich über dem Fruchtknoten zusammenbiegende Schuppen gegen Regen geschützt. Die anfangs schräg aufwärts gerichteten Kronlappen breiten sich später wagerecht auseinander. Die mit den Narben gleichzeitig entwickelten Staubblätter sind erheblich länger als die beiden Griffel (und zwar besonders bei der Form C. Trifolii Bab.). Letztere sind meist unregelmässig gebogen, in ihrem oberen als Narbe dienenden Teile purpurn gefärbt. Bei eintretendem Insektenbesuche ist Fremdbestäubung dadurch begünstigt, dass Narben und Antheren von den Besuchern meist mit entgegengesetzten Rüsselseiten berührt werden. Bleibt Besuch aus, so tritt dadurch leicht Selbstbestäubung ein, dass die Narben in der Falllinie des Pollens liegen. — Nach Warnstorf sind die weisslichen oder rötlichen Blütchen schwach protandrisch; die purpurnen Narbenäste erreichen erst nach dem Verstäuben der gelben, an den Seiten bräunlichen Antheren, welche seitlich aufspringen, ihre volle Reife und ragen aus der geöffneten Krone hervor, während die Kronenzipfel und Staubblätter nach aussen gebogen sind; daher ist Selbstbestäubung mindestens sehr erschwert. Pollen goldgelb, elliptisch, dicht warzig, bis 31 μ lang und 18 bis 20 μ breit. — Die von mir auf der Insel Amrum beobachteten Blüten öffneten sich nicht oder kaum; die eintretende spontane Selbstbestäubung hatte ausgiebige Fruchtbildung zur Folge.

Als Besucher bemerkte H. Müller 2 Grabwespen: Crabro elongatulus v. d. L. ♂, sgd., einzeln; Philanthus triangulum F. ♂, sgd., mehrfach; Kohl in Tirol die Faltenwespe Polistes gallica L.

1902. C. europaea L. (C. major DC.). [Kirchner, Flora S. 550; Cosson et Germain, Altas flore Paris 1882. pl. XIV; Mac Leod, Bot. Jaarb. V. S. 330—331.] -- Die Einrichtung der meist rötlichen Blüten ist, nach Kirchner, derjenigen der vorigen Art ähnlich, doch sind die Blüten etwas grösser. Nach Kerner (Pflanzenleben II) findet spontane Selbstbestäubung sowohl in den geöffneten, als auch in den bei schlechtem Wetter geschlossenen Blüten (dann also pseudokleistogam) statt. — Pollen, nach Warnstorf (a. a. O.), goldgelb, elliptisch, dicht warzig, etwa 35 μ lang und 22 μ breit.

1903. Calonyction Chois. Die Blüten sind, nach Darwin, selbststeril.

1904. Dichondra repens L. hat unscheinbare, grünliche, zuweilen kleistogame Blüten. (B. Jb. 1891. I. S. 424).

1905. Mina lobata Leb. L. ist nach Mattei (Nuov. giorn. bot. Ital. XII. 1890), der Wechselbefruchtung durch Vögel angepasst. Auch Arten von

1906. Quamoclit sind ornithophil.

92. Familie **Borraginaceae** Desvaux.

H. M., Befr. S. 274; Alpenbl. S. 265—267; Knuth, Ndfr. I. S. 107; Grundriss S. 76, 77; Loew, Ber. d. d. bot. Ges. IV. S. 152; M. Gürke, in Engler und Prantl, die natürl. Pflanzenfam. IV. 3a, S. 78.

Die zu mehr oder minder reichblütigen Wickeln vereinigten, radförmigen oder röhrig-glockigen oder auch trichterförmigen Blumen sondern den Honig an der Unterlage des Fruchtknotens ab und bergen ihn in der Kronröhre, welche zu dem Zwecke häufig durch Schlundschuppen geschlossen ist. Unsere Arten gehören daher zur Blumenklasse **B**, bezüglich **H**, wenn sie fast ausschliesslich von Bienen besucht werden. Bei eintretendem Insektenbesuche ist Fremdbestäubung gesichert oder doch begünstigt: bei Pulmonaria durch Dimorphie, bei Echium und Borrago durch ausgeprägte Protandrie, bei Cerinthe, Symphytum und Anchusa durch die hervorragende Stellung der Narbe, bei Lithospermum, Echinospermum, Myosotis und Omphalodes durch die Engigkeit der Kronröhre, welche bewirkt, dass ein besuchendes Insekt Narbe und Antheren mit entgegengesetzten Seiten des Rüssels berühren muss. Bei ausbleibendem Insektenbesuche ist spontane Selbstbestäubung um so leichter möglich, je geringer die Augenfälligkeit und der Honigreichtum der Art ist: Cerinthe, Echium und Pulmonaria erhalten infolge ihrer grossen Augenfälligkeit und ihres Honigreichtums einen so reichlichen Insektenbesuch, dass spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen ist, während, nach Müller, andererseits die kleinen, honigarmen Blüten von Lithospermum arvense, Myosotis intermedia, M. hispida u. a. höchst selten von Insekten besucht werden und daher fast regelmässig sich selbst bestäuben. Zwischen diesen äussersten Stufen liegen zahlreiche Übergänge.

Zahlreiche Arten gestatten den Zutritt zum Honig fast oder ganz ausschliesslich Bienen: so Pulmonaria durch Verlängerung der Kronröhre, Anchusa durch Verschluss des Blüteneinganges, Echium durch die Form der Krone, Borrago durch die Umkehrung der Blüten und die Zusammenlegung der Antheren zu einem den Blüteneingang verschliessenden Kegel, Symphytum und Cerinthe ausserdem noch durch die Verlängerung der Kronröhre. Die Arten mit kürzerer Kronröhre aus den Gattungen Myosotis, Omphalodes, Echinospermum, Asperugo, Heliotropium, Lithospermum, Cynoglossum werden von Bienen, Faltern und Fliegen, besonders Schwebfliegen besucht.

Nach Kuhn (Bot. Ztg. 1867) sind auch Arten der Gattungen Amsickia, Arnebia, Eritrichium, Hockinia, Lithospermum dimorph. Nach Darwin (Diff. forms) ist dies bei den erstgenannten beiden nicht der Fall, sondern die Arten zeigen nur eine grosse Veränderlichkeit in der Länge von Griffel- und Staubblättern.

428. Heliotropium Tourn.

Duftende, kurzröhrige, homogame Blumen mit sehr geringer oder keiner Nektarabsonderung.

1907. H. europaeum L. [Kirchner, Beiträge S. 49, 50.] — Die nach Kerner vanilleduftenden, nach Delpino jasminduftenden, kleinen, unansehnlichen Blüten sind homogam. Die Krone ist im Schlunde gelb gefärbt; ihr Saum breitet sich auf 3—3½ mm Durchmesser aus, ihre 2 mm lange Röhre steckt ganz im Kelche. In der Mitte der Kronröhre befinden sich die gelben,

oben in eine Spitze ausgezogenen Antheren; sie werden von dem Griffel überragt, der sich oben in zwei spitzliche Narben teilt, die mit den Antheren gleichzeitig entwickelt sind. Bei Eintritt von Insektenbesuch ist daher Fremdbestäubung begünstigt, doch dürfte dieser nur spärlich eintreten, zumal Kirchner an den Pflanzen des Wallis auch keinen Nektar auffinden konnte.

1908. H. peruvianum L. [Sprengel, S. 87; Knuth, Bijdragen.] — Die vanilleduftenden, weissbläulichen, homogamen Blumen sah ich bei Kiel in Gärten wiederholt von der Honigbiene, welche den Rüssel in den Blütengrund senkte, sowie auch von Calliphora vomitoria L. (sgd.) besucht. Errera und Gevaert beobachteten Tagfalter und Macroglossa stellatarum L. als Besucher.

429. Asperugo Tourn.

Homogame Blumen mit verborgenem Honig, welcher von der Unterlage des Fruchtknotens abgesondert wird.

1909. A. procumbens L. [Kirchner, Beitr. S. 50; Knuth, Flora von Helgoland.] — Die vereinzelt am Stengel stehenden und wenig auffallenden Blumen haben bei Zermatt eine weissliche, kaum 2 mm lange Kronröhre und einen dunkelbraunen Saum mit violettem Schlundringe. Innerhalb desselben befinden sich fünf weissliche, den Eingang zur Röhre verengende Buckeln, welche durch Einstülpungen der Aussenseite der Krone gebildet sind. Der Kronsaum ist meist schräg aufwärts gerichtet, sein Durchmesser beträgt dann nur 3 mm; seltener ist er flach ausgebreitet, alsdann beträgt der Durchmesser 5 mm.

Da der Griffel nur 1/2 mm lang ist, steht die Narbe unterhalb der fünf mit ihr gleichzeitig entwickelten Antheren, welche mit den Schlundbuckeln abwechseln und dicht unter denselben sitzen. Die Antheren springen nach innen auf, so dass leicht spontane Selbstbestäubung durch Herabfallen von Pollen auf die Narbe eintreten kann.

Trotz andauernder Überwachung bei günstiger Witterung habe ich auf Helgoland, wo die Pflanze auf dem Oberlande sehr häufig ist, keinen Insektenbesuch beobachtet[1]). Es erfolgt jedoch ausnahmslos Fruchtbildung, so dass an der Selbstfertilität der Pflanze nicht gezweifelt werden kann.

430. Echinospermum Swartz.

Homogame Blumen mit verborgenem Honig, welcher von der fleischigen Grundlage des Fruchtknotens abgesondert wird.

1910. E. Lappula Lehmann. (Lappula Myosotis Moench, Myosotis Lappula L.). [H. M., Weit. Beob. III, S. 19; Alpenbl. S. 261; Kirchner, Flora S. 553.] — So lange die Krone in der Knospe eingeschlossen ist, ist sie weiss, beim Hervortreten aus dem Kelche blassrot, alsdann blass himmelblau. Als Saftmal des glockig zusammenschliessenden Saumes dienen ausser fünf den Blüteneingang verengenden weissgelblichen Aussackungen, deren Innenrand von

[1]) Nach Fertigstellung des Manuskripts beobachtete ich am 5. 6. 97 auf Helgoland eine kleine saugende Biene, Anthrena labialis K. ♂, an den Blüten.

oben gesehen gelb erscheint, noch 10 weisse radiale Streifen. Insekten, welche zu dem im Grunde der kurzen Kronröhre geborgenen Honig vordringen, müssen die nahe aneinander stehenden und gleichzeitig entwickelten Narben und Antheren mit entgegengesetzten Seiten des Rüssels streifen, so dass alsdann Fremdbestäubung bevorzugt ist. Bleibt Insektenbesuch aus, so ist wegen der Nähe von Antheren und Narbe spontane Selbstbestäubung unvermeidlich. Zur Ausbeutung des Nektars ist ein 6 bis 7 mm langer Rüssel erforderlich.

Als Besucher sah Müller in den Alpen kleine Schwebfliegen und 2 Falterarten; in Thüringen: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia spec., sgd. b) *Syrphidae*: 2. Syritta pipiens L., sgd., mehrfach. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 3. Anthrena sp. ♂, sgd. b) *Sphegidae*: 4. Cerceris variabilis Schk., andauernd sgd., mehrfach.

Fig. 253. Echinospermum Lappula L. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte gerade von oben gesehen. *B* Dieselbe im Aufriss. (Vergr. 7 : 1.) *a* Antheren. *n* Nektarien.

431. Cynoglossum Tourn.

Meist homogame Blumen mit verborgenem Honig, welcher von der fleischigen Grundlage des Fruchtknotens abgesondert und im Grunde der Kronröhre geborgen wird.

1911. C. officinale L. [Sprengel, S. 89—90; H. M., Weit. Beob. III, S. 19; Kirchner, Flora S. 553; Loew, Bl. Fl. S. 391; Knuth, Bijdragen.] — Die Kronröhre der schmutzig-purpurfarbigen Blumen ist 3 mm lang und etwa ebenso weit, doch wird der Zugang zum Honig durch fünf taschenartige Hohlschuppen im Blüteneingange auf 1 mm verengt. Durch ihre dunklere Färbung dienen dieselben zugleich als Saftmal und durch ihre samtartige Behaarung auch als Saftdecke. Der in der Blütenmitte sich erhebende Griffel ist 2 mm lang; die auf seiner Spitze befindliche Narbe wird von den fünf nach innen aufspringenden und mit ihr gleichzeitig entwickelten Antheren überragt, so dass bei ausbleibendem Besuche durch Pollenfall spontane Selbstbestäubung eintreten muss. Ein in den honigführenden Blütengrund geführter Insektenrüssel berührt Pollen und Narbe mit entgegengesetzten Seiten, so dass Fremdbestäubung bevorzugt ist.

Als Besucher sah ich bei Kiel die Honigbiene und Bombus terrester L. ♂, beide sgd.; Loew in Norddeutschland eine Osmia; Herm. Müller in Thüringen folgende Besucher: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena nigroaenea K. ♀, sgd., sehr lange (über 1/2 Min.) an einer Blüte verweilend; 2. Apis mellifica L. ☿, sgd., häufig; 3. Halictus tetrazonius Klg. ♀, sgd., in Mehrzahl. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Lycaena aegon S. V. ♂, sgd. C. Thysanoptera: 5. Thrips, sehr häufig in den Blüten.

Gerstäcker beobachtete bei Berlin die Mauerbiene Osmia adunca Ltr.

1912. C. pictum Ait. ist, nach Kerner, schwach protogyn.

1913. C. Columnae Ten. sah Loew im bot. Garten zu Berlin von Apis und Bombus pratorum L. ☿, beide sgd., besucht.

432. Omphalodes Tourn.

Wie vor.

1914. O. verna Moench. (Cynoglossum Omph. L.) [H. M., Befr. S. 273.] — Die Einrichtung stimmt im wesentlichen mit derjenigen von Echinospermum überein. Die Kronröhre ist 3 mm lang, der Kronensaum breitet sich zu einer blauen Fläche von 15—18 mm Durchmesser aus. Bei Insektenbesuch ist Fremdbestäubung bevorzugt, bei Ausbleiben desselben spontane Selbstbestäubung unausbleiblich.

Als Besucher beobachtete H. Müller zwei saugende Bienen: Bombus terrester L. ♀ und Osmia rufa L. ♂.

1915. Eritrichium villosum Bunge. Nach Ekstam wurden auf Novaja Semlja die wohlriechenden Blüten von Fliegen besucht.

1916. Rindera tetraspis Pall.

Friese führt nach Becker für Sarepta als Besucher auf die Sammelbienen: 1. Eucera albofasciata Friese; 2. E. velutina Mor..

1917. Caccinia strigosa Boiss. [Loew, Ber. d. d. bot. Ges. IV. S. 166—168.] — Die Kronröhre ist etwa 14 mm lang und $2^1/_2$ mm weit. Die fünf Staubblätter sind verschieden lang: eins derselben erreicht die Länge des weit aus der Kronröhre hervorragenden Griffels, zwei andere Staubblätter sind etwa 2 mm kürzer als der Griffel, die letzten beiden sind noch kürzer. Da die vier kürzeren Staubblätter zuerst stäuben, so ist anfangs Selbstbestäubung ausgeschlossen und — bei Insektenbesuch — Fremdbestäubung gesichert. Bei ausbleibendem Insektenbesuche kann schliesslich, wenn sich die Anthere des langen Staubblattes geöffnet hat, spontane Selbstbestäubung erfolgen.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin Bombus hortorum L. ♀ ☿, sgd., sich an der Unterseite mit Pollen bestäubend.

1918. Arnebia echioides DC. [Loew, Ber. d. d. b. Ges. IV. S. 164 bis 166] ist dadurch besonders interessant, dass die auf der Blumenkrone befindlichen schwarzvioletten Saftmalpunkte nach ein- bis dreitägiger Blütezeit der betreffenden Blume allmählich verschwinden, d. h. die Honigsignale treten nur zeitweilig auf, nämlich auf den jüngeren Blüten.

Da der Nektar recht tief geborgen ist und ausserdem Loew Bombus hortorum L. ♀ sgd. an den Blüten sah, so dürfte die Blume zur Klasse **Hh** gehören.

Das eine langgriffelige Exemplar im bot. Garten zu Berlin ist, nach Loew (Ber. d. d. b Ges. IV), nicht selbststeril, sondern zeigt eine allerdings stark geschwächte Fruchtbarkeit bei Bestäubung mit dem eigenen Pollen.

1919. Psilostemon orientale DC. (Borrago orientalis L.) [Loew, Ber. d. d. b. Ges. S. 155—157] ist vielleicht falterblütig.

433. Borrago Tourn.

Protandrische Bienenblumen, deren Nektar von der Unterlage des Fruchtknotens abgesondert und in einer kurzen, von den Wurzeln der Staubfäden gebildeten Röhre geborgen wird.

1920. B. officinalis L. [Sprengel, S. 94—98; H. M., Befr. S. 266, 267; Weit. Beob. III, S. 14; Kirchner, Flora S. 554, 555; Kerner, Pflanzenleben II; Knuth, Bijdragen.] — Die abwärts hängenden Blüten breiten ihre himmelblaue Krone, von welcher sich der schwarze Antherenkegel abhebt, fast flach aus. Die zu diesem Kegel zusammengeneigten Antheren springen allmählich von der Spitze nach dem Grunde zu nach innen auf, so dass der glatte, pulverige Pollen in die Spitze des geschlossenen Antherenkegels hinabfällt. Dieser umschliesst auch den Griffel mit der Narbe, doch ist letztere noch unentwickelt, so dass spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Nach der durch honigsaugende Insekten erfolgten Entleerung des Antherenkegels wächst der Griffel aus demselben hervor und entwickelt die Narbe. Es gelingt nur Bienen, den Blütenverschluss zu öffnen. Wenn solche, indem sie sich von unten an die Blüte hängen, in einer im ersten Zustande befindlichen Blume mit ihrem Rüssel zum Nektar vordringen, müssen sie ihn zwischen zwei Staubfäden hindurchführen, wodurch zwei Antheren verschoben werden. Hierdurch öffnet sich die Spitze des pollenführenden Kegels, so dass die an der Blume hängende Biene an ihrer Unterseite mit Blütenstaub bestreut wird. Eine dauernde Verschiebung des Antherenkegels findet auch bei wiederholten Bienenbesuchen nicht statt, weil die Staubfäden kurz, breit und fleischig sind und die starren äusseren zahnartigen Anhänge derselben und die nach innen gerichteten Aussackungen der Blumenkrone, welche die Basis des Antherenkegels umgeben den Kegel in die alte Lage zurückführen. Der von jüngeren Blüten mitgebrachte Pollen wird von den Bienen beim Besuche einer im zweiten (weiblichen) Zustande befindlichen Blüte auf die Narbe gelegt.

Fig. 254. Borrago officinalis L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte nach Entfernung der Staubblätter gerade von unten gesehen. *2* Ein Staubblatt in natürlicher Stellung von der Seite gesehen. *a* Aussackungen der Blumenkrone. *b* Wurzeln der abgeschnittenen Staubblätter. *c* Fruchtknoten. *d* Fleischig verdickter Staubfaden. *e* Fortsatz desselben. *f* Antherenöffnung.

Bleibt Insektenbesuch aus, so kann spontane Selbstbestäubung in beschränktem Masse dadurch stattfinden, dass in den Antheren verbliebener Pollen auf die Narbe hinabfällt, doch ist diese Autogamie, nach Darwin, nur von beschränktem Erfolge.

Den oben erwähnten zahnartigen Fortsatz der Staubfäden erfassen die besuchenden Bienen, nach Kerner, mit ihren Krallen, wodurch die Antheren aus ihrer Lage gebracht werden, so dass der Pollen ausfällt. Letzterer, nach

Warnstorf, weiss, zwei zusammenstossenden Halbkugeln ähnlich, in der Mitte eingeschnürt, glatt, bis 43 μ lang und 25—28 μ breit.

Als Besucher sah ich Apis mellifica L. ☿ und Bombus terrester L. ♂, beide sgd. Herm. Müller (1) beobachtete in Westfalen und Buddeberg (2) in Nassau:

A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthidium oblongatum Ltr. ♀, sgd. (2); 2. Apis mellifica L. ☿, sehr zahlreich, sgd. und psd. (1); 3. Bombus pratorum L. ♀ ☿, sgd. und psd. (1, 2); 4. Halictus sexnotatus K. ♀, sgd, wiederholt (1); 5. H. zonulus Sm. ♀, sgd. (1); 6. Megachile centuncularis L. ♂, sgd., in Mehrzahl (1, 2); 7. M. fasciata Sm. ♂, sgd., in Mehrzahl (2); 8. Osmia fulviventris Pz. ♂, sgd., in Mehrzahl (2); 9. O. rufa L. ♀, sgd. (2). b) *Vespidae:* 10. Odynerus parietum L. ♂, sgd. (?). B. Lepidoptera: *Noctuidae*: 11. Plusia gamma L., sgd., abends (1).

Friese beobachtete in Ungarn die Langhornbienen Eucera crininipes Sm. und E. nitidiventris Mocs.

434. Anchusa L.

Homogame Bienenblumen, deren Nektar von der vierteiligen Unterlage des Fruchtknotens abgesondert und im unteren Teile der Kronröhre geborgen wird.

1921. A. officinalis L. [Sprengel, S. 89; H. M., Befr. S. 269; Weit. Beob. III, S. 15. 16; Alpenbl. S. 261; Loew, Bl. Fl. S. 391; Knuth, Rügen; Tullberg, Bot. Notiser 1868, S. 14.] — Der anfangs hohle und violett gefärbte Kronsaum breitet sich später zu einem tiefblauen, fünflappigen Stern von 10 mm Durchmesser aus. Der Eingang der 7 mm langen Kronröhre ist durch fünf dicht zusammenschliessende, rauhhaarige, taschenförmige Aussackungen gegen Regen und unberufene Blumengäste (Fliegen) geschützt. Diese Aussackungen, welche an der Aussenseite des Grundes der Saumlappen als schmale Querspalten erscheinen, dienen gleichzeitig als Saftmal. Unter diesen Aussackungen steht die Narbe, etwa in der Mitte der Kronröhre die gleichzeitig mit der Narbe entwickelten Antheren, welche nach innen aufspringen. Besuchende Bienen (oder auch Falter) werden beim Eindringen in die Blüte daher zuerst die Narbe berühren, diese, falls sie bereits eine Blume dieser Art besucht haben, mit Pollen belegen und dann die pollenbedeckten Antheren anstossen, mithin Fremdbestäubung herbeiführen. Ist kein Insektenbesuch erfolgt, so streifen beim Ablösen und Abfallen der Blumenkrone von ihrer Einfügungsstelle die noch pollenbedeckten Antheren die Narbe, so dass als Notbehelf alsdann noch spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Fig. 255. Anchusa officinalis L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte von oben gesehen. *2* Dieselbe nach Entfernung des vorderen Teiles von Kelch und Krone von der Seite. *n* Nektarium.

Ausser diesen Zwitterblüten sind, wenn auch selten, gynomonöcisch oder gynodiöcisch verteilte weibliche Blüten beobachtet; sie treten, nach Schulz (Beitr.), nur stellenweise in grösserer Zahl auf und sind aus einer kleinblütigen Zwitterform durch Verkümmerung der Staubblätter entstanden.

Auch die Zwitterblüten haben, nach Schulz, nicht überall dieselbe Einrichtung. Sie sind nicht nur verschieden gross, sondern die gegenseitige Höhe der Antheren und der Narbe ist selbst in Blüten desselben Pflanzenstockes eine wechselnde, indem die Narbe bald über (wie oben, nach Sprengel und Müller, geschildert und auch von mir nur so auf Rügen beobachtet), bald unter den Antheren, bald mit ihnen in gleicher Höhe steht. Warming beobachtete in Dänemark sogar Heterostylie; eine solche fand Schulz an deutschen und tiroler Pflanzen nicht ausgeprägt, während Kirchner an kultivierten Pflanzen ausgeprägten Dimorphismus beobachtete: der Griffel der einen Form war $4^1/_2$ mm, derjenige der anderen Form 8 mm lang. Bei den Blüten, deren Narbe so hoch oder tiefer als die Antheren steht, ist spontane Selbstbestäubung noch leichter möglich, als bei den Blüten mit längerem Griffel, indem einfach durch Pollenfall Autogamie herbeigeführt wird. Meist wird jedoch von dieser Möglichkeit kein Gebrauch gemacht, weil der Insektenbesuch ein sehr reichlicher ist.

Als Besucher beobachtete ich auf der Insel Rügen: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ☿; 2. B. hortorum L. ♀ ☿; 3. B. lapidarius L. ☿ ♀; 4. B. rajellus K. ☿; 5. B. silvarum L. ☿. Sämtl. sgd.

Hermann Müller beobachtete in Westfalen (W.) und Thüringen (Th.):

A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthophora aestivalis Pz. ♀, sgd. (Th.); 2. A. quadrimaculata Pz. ♀ ♂, sgd. (Th.); 3. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd., zahlreich (W. und Th.); 4. Bombus agrorum F. ♀ ☿ ♂, sgd. (W. und Th.); 5. B. lapidarius L. ♂ ☿, sgd. (W.); 6. B. pratorum L. ♀ ☿ ♂, sgd. und psd. (W. und Th.); 7. B. muscorum F. (W.) ♀ ☿, sgd. (W. und Th.); 8. B. silvarum L. ☿, sgd. und psd. (W.); 9. B. tristis Seidl. ☿, sgd. (Th.); 10. Coelioxys conoidea Ill. ♂, sgd. (Th.); 11. Melecta luctuosa Scop. ♀, sgd. (Th.); 12. Osmia caementaria Gerst. ♂, sgd. (Th.); 13. O. emarginata Lep. (mustelina Gerst.) ♀, sgd. (Th.); 14. Psithyrus rupestris F. ♀, sgd. (Th.); 15. Saropoda bimaculata Pz. ♀ ♂, sgd. (Th.). b) *Formicidae*: 16. Ameisen, vergeblich in die Blüte einzudringen versuchend (Th.). B. Lepidoptera: *Noctuidae*: 17. Plusia gamma L., äusserst zahlreich, sgd. (W.)

Schmiedeknecht bemerkte in Thüringen die Apiden: 1. Anthrena nasuta Gir.; 2. B. hypnorum L. ♀; 3. B. pratorum L. ♂; Gerstäcker bei Berlin die beiden Mauerbienen Osmia adunca Ltr. und spinolae Schck.

Friese beobachtete bei Fiume (F.), in Mecklenburg (M.), der Schweiz (S.), Tirol (Ti.) bei Triest (T.) und in Ungarn (U.) die Apiden: 1. Anthidium interruptum F. (U.); 2. A. variegatum F. (U.); 3. Anthrena nasuta Gir. (M.), einz. (U.), hfg.; 4. Colletes nasutus Sm. (U.), hfg.; 5. Eucera bibalteata Dours. (U.), n. hfg.; 6. E. chrysopyga Pér. (U.), hfg.; 7. E. hungarica Friese ♂ (U.), n. slt.; 8. E. interrupta Baer. (U.), n. slt.; 9. E. longicornis L. (M.), hfg.; 10. E. nitidiventris Mocs. (U.), hfg.; 11. E. paradoxa Mocs. (U.), n. hfg.; 12. E. seminuda Brullé ♂ (U.), einz.; 13. E. semistrigosa Dours (U.), hfg.; 14. E. tricincta Er. (T.); 15. Halictus morbillosus Kriechb. (U.), s. hfg.; 16. H. patellatus Mor. (F.) (nach Korlevic) (U.), n. slt.; 17. H. xanthopus K. (T., U.); 18. Nomada nobilis Mor. (F., M.), n. slt.; 19. N. sexfasciata Pz. (M.); 20. Nomia femoralis Pall. (F. U.), einz.; 21. Osmia caerulescens L. (M.), n. slt.; 22. O. notata F. (U.), hfg.; 23. O. spinolae Schck. (U.); 24. Podalirius albigenus Lep. (Ti., S., U.), n. slt.; 25. P. crinipes Sm. (U.), hfg.; 26. P. magnilabris Mor. (F., U.), einz.; 27. P. pubescens F. (S., Ti.), hfg.

(U.), n. slt.; 28. P. quadrifasciatus Vill. (F., T., U.), n. slt.; 29. P. salviae Mor. (F., U.), n. hfg.; 30. P. vulpinus Pz. (M.) hfg., (F. U.), n. slt.

Hoffer sah in Steiermark Bombus hypnorum L. ☿ als Besucher.

Schulz bemerkte bei Bozen Einbruchslöcher durch Bombus terrester L.

Schletterer und v. Dalla Torre verzeichnen als Besucher für Tirol die Apiden; 1. Bombus agrorum F.; 2. B. silvarum L.; 3. Osmia caerulescens L.; 4. O. rufa L., s. hfg.; 5. Podalirius acervorum L.; 6. P. aestivalis Pz. ♀.

Friese beobachtete in Ungarn die Langhornbiene Eucera curvitarsis Mocs.

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 43): Bombylius minor L.; in Schlesien (Beiträge S. 27 und 33): A. Diptera: *Bombylidae*: 1. Systoechus sulphureus Mikan, sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Anthrena nasuta Gir. ♀, sgd. und psd.; 3. Bombus cognatus Steph. ☿, sgd.; 4. B. distinguendus Mor. ☿, sgd.; 5. B. lapidarius L. ☿, sgd.; 6. B. latreillellus K. ☿, sgd.; 7. B. rajellus K. ♀, sgd.; 8. B. silvarum L. ☿, sgd.; 9. B. terrester L. ☿, sgd.; 10. Coelioxys punctata Lep. ♀, sgd.; 11. Colletes nasutus Sm. ♀ ♂, zahlreich, sgd., d. ♀ auch psd.; 12. Epeolus variegatus L. ♀ ♂, sgd.; 13. Megachile maritima K. ♂, sgd.; 14. Psithyrus campestris Pz. ♀, sgd.; 15. P. rupestris Pz. ♀, sgd.; 16. Tetralonia pollinosa Lep. ♀, stetig von Blume zu Blume, sgd. b) *Sphegidae*: 17. Bembex rostrata L. ♀ ♂, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 18. Pieris daplidice L., sgd.; 19. Vanessa cardui L., sgd.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden Bombus agrorum F. ☿ an den Blüthen.

1922. A. sempervirens L. (Caryolopha sempervirens Fischer et Trautvetter). Diese in England, Spanien, der Lombardei heimische Art hat Loew (Bl. Fl. S. 280) nach Exemplaren des Berliner botanischen Gartens untersucht: Die Kronröhre der himmelblauen Blüten ist etwa 4 mm lang und durch weisse, sehr dicht schliessende stark rauhhaarige Hohlschuppen verschlossen. Die Narbe steht zwischen den in der Röhre eingeschlossenen Antheren, so dass Selbstbestäubung zuletzt unvermeidlich ist. Bei Insektenbesuch ist Fremdbestäubung bevorzugt.

Als Besucher sah Loew Apis und Pieris.

1923. A. ochroleuca M. B. [Loew, Ber. d. d. b. Ges. IV. S. 162, 163] stimmt in der Blütheneinrichtung mit A. officinalis im wesentlichen überein.

Als Besucher sah Loew im botanischen Garten zu Berlin teils saugende, teils pollenraubende Apiden: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 2. Bombus agrorum F. ☿, sgd.; 3. B. hortorum L. ☿, sgd.; 4. B. lapidarius L. ☿, sgd.; 5. B. pratorum L. ☿, sgd.; 6. Osmia rufa L. ♂, sgd.; 7. Prosopis armillata Nyl. ♀, pfd.

1924. A. paniculata Ait. (A. italica Retz.)

Als Besucher verzeichnen Schletterer und v. Dalla Torre für Tirol die Apiden: 1. Anthrena thoracica F. ♀; 2. Megachile muraria L. ♀; 3. Osmia rufa L. ♀, s. hfg.; 4. Prosopis bipunctata F.

435. Lycopsis L.

Wie vor., aber Kronröhre in der Mitte gekrümmt.

1925. L. arvensis L. (Anchusa arvensis M. B.) [H. M., Befr. S. 270; Weit. Beob. III, S. 16; Kirchner, Flora S. 555; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 331; Knuth, Ndfr. I. S. 107, 164.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von Anchusa officinalis überein: Honigabsonderung und -bergung, Saftmal und Saftdecke, die Bevorzugung der Fremdbestäubung bei

Insektenbesuch durch die Überragung der Antheren durch die Narbe und die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung gegen Ende der Blütezeit durch Loslösen der Kronröhre und Abstreifen des Pollens an der Narbe ist dieselbe wie bei der Hauptform von Anchusa officinalis.

Als Besucher beobachtete Heinsius in Holland:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ☿ ♀, zahlreich; 2. B. hortorum L. ☿; 3. B. lapidarius L. ♀; 4. B. rajellus K.; 5. B. scrimshiranus K. ♂; 6. Megachile maritima K. ♂; 7. Melecta luctuosa Scop. ♀; 8. Psithyrus barbutellus K. ♂; 9. P. campestris Pz. ♂; 10. P. rupestris F. ♂; 11. P. vestalis Fourcr. ♂. B. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 12. Hesperia lineola O. ♂. 13. H. thaumas Hfn. ♂ ♀; 14. Pararge megaera L. ♂; 15. Pieris brassicae L. ♀; 16. P. rapae L. ♀; 17. Vanessa urticae L. (Bot. Jaarb. IV.)

Ich sah auf der Insel Röm nur eine Schwebfliege (Helophilus pendulus L.), sgd.; Herm. Müller in Thüringen einen Falter (Hesperia thaumas Hfn.), sgd.

1926. Nonnea pulla DC. (Nonnea erecta Bernhardi, Lycopsis pulla L.). Die dunkel- bis hellpurpurbraunen, selten bis hellgelben oder fast weissen Blumen sah Schulz (Beitr.) bei Halle hin und wieder mit Einbruchlöchern.

Als Besucher giebt Friese für Nonnea die Bienen: 1. Eucera hungarica Friese ♂; 2. E. difficilis Pérez; 3. E. interrupta Baer; 4. E. nitidiventris Mocs. ♂; 5. E. parvicornis Mocs.; 6. E. clypeata Er. ♂; 7. E. chrysopyga Pérez ♂ in Ungarn an.

436. Symphytum Tourn.

Homogame Bienenblumen, deren Nektar von dem wulstig angeschwollenen Grunde des Fruchtknotens abgesondert und im Grunde der Krone beherbergt wird. — Nach Kerner krümmt sich der Blütenstiel später abwärts, wodurch die Blüten in eine nickende oder hängende Stellung gelangen, so dass die Narbe in die Falllinie des Pollens kommt, mithin spontane Selbstbefruchtung erfolgen muss.

1927. S. officinale L. [Sprengel, S. 93, 94; H. M., Befr. S. 268; Weit. Beob. III. S. 14; Kerner, Pflanzenleben II.; Kirchner, Flora S. 556; Knuth, Bjidr.; Schulz, Beitr. II.; Loew, Bl. Fl. S. 279, 280.] — Die Bestäubungseinrichtung der weissen oder violettpurpurnen, hängenden Blüten hat Ähnlichkeit mit derjenigen von Borrago. Die Länge der glockenförmigen Krone beträgt 14 mm, sie ist oben auf eine Strecke von 8 mm verengt, so dass nur langrüsselige Insekten den Nektar auf normalem Wege erreichen können. An der Grenze des engeren und des weiteren Teiles der Kronenglocke sitzen dreieckige Hohlschuppen, welche die Zwischenräume zwischen je zwei Staubblättern verdecken; sie nötigen die Insekten, den Rüssel beim Hineinstecken in den Blütengrund mit Pollen zu bedecken, da die stacheligen Spitzen der Hohlschuppen die Besucher verhindern, den Honig zwischen den Staubfäden hindurch zu holen.

Die den Griffel umschliessenden, kegelförmig zusammenneigenden Antheren springen in der Knospe nach innen auf, wobei der Pollen zum Teil in den Antheren haften bleibt, zum Teil in die Spitze des Kegels fällt. Ein den Rüssel

zum Nektar vorschiebendes Insekt drängt die Antheren auseinander, so dass Pollen herausfällt. Da die Narbe am weitesten nach unten ragt, wird sie zuerst von dem Besucher gestreift, der sich dann erst mit Pollen bestreut. Es ist daher bei Eintritt von Insektenbesuch Fremdbestäubung gesichert; bleibt er aus, so tritt wahrscheinlich spontane Selbstbestäubung ein. Nach Kerner erfolgt diese dadurch, dass die anfangs wagerecht stehenden Blüten durch spätere Krümmung des Blütenstieles hängend werden und so die Narbe in die Falllinie des Pollens gelangt.

Um zwischen den Staubbeuteln hindurch zum Nektar zu gelangen, ist ein mindestens 11 mm langer Rüssel nötig; um den Honig zwischen den Staubfäden hindurch zu holen, braucht er nur 8 mm lang zu sein. Der letztere Weg ist aber, wie mitgeteilt, durch die am Rande mit kleinen Stacheln besetzten Hohlschuppen versperrt. Es werden daher Insekten, deren Rüssel kürzer als 11 mm ist, den Honig nur durch Einbruch gewinnen können. Solche Einbrüche werden durch Bombus terrester L. ☿ (Rüssellänge 7—9 mm), B. pratorum L. ☿ (8—9), B. lapidarius L. ☿ (9—10) ausserordentlich häufig ausgeübt, und die Honigbiene saugt durch die von den Hummeln gemachten Löcher, doch wird, nach Loew, hierdurch den Blüten nur ein geringer Schaden bereitet. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, elliptisch, glatt, durchschnittlich 33 μ lang und 27 μ breit.

Fig. 256. Symphytum officinale L. (Nach der Natur.)

A Blüte von der Seite gesehen. *s* Narbe. *B* Dieselbe im Aufriss. *a* Antheren, davor die Hohlschuppen. *s* Narbe.

Als Besucher sah ich bei Kiel normal saugend: 1. Bombus agrorum F. ♀; 2. B. hortorum L ☿; 3. B. lapidarius L. ♀; 4. B. rajellus K. ☿; als Honigräuber: 5. Apis; 6. Bombus lapidarius ☿; 7. B. terrester L. ♀.

v. Fricken beobachtete in Westfalen und Ostpreussen die Nitidulide Meligethes symphyti Heer an den Blüten.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ☿; 2. B. arenicola Ths. ♀; 3. B. derhamellus K. ☿; 4. B. lucorum L. ♀; 5. B. ruderatus F. ♀, sgd.

Krieger sah bei Leipzig: Eucera longicornis L. ♂.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. *Rhingia rostrata L., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 3. *Anthophora personata Ill., sgd.; 4. *A. pilipes F. ♀; 5. Apis mellifica L. ☿, die Blüten sorgfältig an der Basis untersuchend, niemals anbeissend, nur schon vorhandene (von Bombus terrester gebissene) Löcher benutzend und durch diese sgd (W. und Strassb.); 6. Bombus agrorum F. ♀ ☿, normal sgd., sehr häufig (W. und Strassburg); 7. B. lapidarius L. ☿, den engen Teil der Blumenröhre von aussen anbeissend; 8. B. pratorum L. ☿, w. v.; 9. *B. rajellus K. ♀ ☿; 10. *B. silvarum L. ♀ ☿; 11. B. terrester L. ♀, w. B. lapidarius verfahrend (W. und Strassb.); 12. Eucera longicornis L. ♂, ganz in die Blüte kriechend; 13. Halictus sexnotatus K. ♀, durch die von Hummeln gebissenen Löcher sgd.; 14. *Osmia aenea L. ♀,

sgd. (Strassburg); 15. *Xylocopa violacea L. ♀ ♂, sgd. (Strassburg). Nur die mit * bezeichneten saugen normal und wirken befruchtend.

Mac Leod beobachtete in Flandern 8 Hummeln, Eucera, Apis (honigstehlend), 1 Schwebfliege, 1 Falter. (B. Jaarb. V. S. 333.)

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) sah in den Niederlanden 3 Hummeln als Besucher: 1. Bombus agrorum F. ☿; 2. B. hypnorum L. ☿; 3. B. pratorum L. var. subinterruptus K. ☿.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 123) wurden 3 Hummeln als Besucher beobachtet.

Im botanischen Garten zu Berlin beobachtete Loew: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L., die von den Hummeln gebissenen Einbruchslöcher benutzend; 2. Anthrena nitida Fourc. ♀, psd.; 3. Anthophora pilipes F. ♀, sgd.; 4. Apis mellifica L. ☿, durch Hummellöcher sgd.; 5. Bombus agrorum F. ☿, sgd.; 6. B. hortorum L. ♀, normal sgd.; 7. B. hypnorum L. ☿, sgd.; 8. B. lapidarius L. ☿, sgd. und einbrechend; 9. B. terrester L. ☿, von aussen einbrechend; 10. Halictus sexnotatus K. ♀, in die Blüten hineinkriechend und zu saugen versuchend. Ferner an der var. coccineum Hort.: Bombus pratorum L. ☿, vergeblich sgd.

1928. S. cordatum Waldstein et Kitaibel. Diese in Ungarn heimische, gelblichweisse Art hat, nach Loew (Bl. Fl. S. 280), welcher die Pflanze nach Exemplaren des botanischen Gartens untersuchte, kürzere Blüten als die vorige Art, doch sind die Stacheltrichome auf den Hohlschuppen länger.

1929. S. tuberosum L.

Ducke beobachtete bei Triest und in Österr.-Schlesien und Friese bei Fiume und in Ungarn als typischen Besucher die Erdbiene Anthrena symphyti Pér. ♀ sgd. und psd., ♂ sgd.

Als Besucher sah Loew (Ber. d. d. bot. Ges. IV. S. 160) im botanischen Garten zu Berlin die Apiden: 1. Anthophora pilipes F., stetig sgd.; 2. Apis mellifica L. ☿, psd.; 3. Bombus hortorum L. ♀, sgd.; 4. B. lapidarius L. ♀, sgd. (?). Dieselben Besucher beobachtete Loew (a. a. O.) dort an

1930. S. grandiflorum DC.

1931. S. asperrimum M. B.

Als Besucher beobachtete Morawitz im Kaukasus die Apiden: 1. Bombus vorticosus Gerst.; 2. Podalirius parietinus F.; ferner Loew im bot. Garten zu Berlin: Apis mellifica L. ☿, durch Hummellöcher sgd. und Bombus terrester L. ♀, vergebl. (?) sgd. Ferner beobachtete Loew daselbst an:

1932. S. caucasicum M. B.:

Anthophora pilipes F. ♀, sgd.; an

1933. S. peregrinum Ledeb.:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀, durch die Hummellöcher sgd.; 2. Anthophora pilipes F. ♂, sgd.; 3. Bombus agrorum F. ☿, sgd. und psd.; 4. B. hortorum L. ♀ ☿, sgd., dann auf S. officinale übergehend; 5. B. hypnorum L. ☿, normal sgd.; 6. B. pratorum L. ☿, einbrechend; 7. B. terrester L. ☿, zuerst normal zu saugen versuchend, dann durch Hummellöcher den Rüssel einführend.

437. Pulmonaria Tourn.

Heterostyl-dimorphe, meist homogame Hummelblumen, deren Nektar von der vierlappigen Unterlage des Fruchtknotens abgesondert, im untersten Teile der Kronröhre geborgen und durch einen im Kronschlunde sitzenden Haarring gegen Regen geschützt wird.

1934. P. officinalis L. [Sprengel, S. 91; Hildebrand, Bot. Ztg. 1865, S. 13—15; H. M., Befr. S. 270, 271; Weit. Beob. III, S. 16; Kirchner, Flora S. 558, 559; Schulz, Beitr.; Loew, Bl. Fl. S. 392; Knuth, Bijdr.] — Die anfangs roten, später blauvioletten Blumen erweitern sich am Eingange ein wenig, so dass Insekten, den Kopf einige Millimeter weit in den obersten Teil der Kronröhre stecken können und ein 8 mm langer Rüssel genügt, um den honigführenden Blütengrund zu erreichen. In den Blüten der kurzgriffeligen Form (— Sprengel bemerkte nur diese, die langgriffelige nicht —) stehen die Staubblätter im Eingange der 10—12 mm langen Kronröhre, während sich die Narbe etwa in der Mitte derselben befindet; in den Blüten der langgriffeligen Form steht die Narbe auf 10 mm langem Griffel im Blüteneingange, die Staubblätter in der Mitte der Kronröhre. Die Pollenkörner der kurzgriffeligen Form sind grösser als die der langgriffeligen.

Besuchende, honigsaugende Bienen oder auch Falter berühren mit dem Kopfe oder der Wurzel des Rüssels die im Blüteneingange stehenden Antheren oder Narben, ungefähr mit der Rüsselmitte die in der Mitte der Kronröhre stehenden Organe und vollziehen so legitime Kreuzungen. Kleinere, in den Blüten herumkriechende Insekten bewirken teils legitime teils auch illegitime Befruchtungen. Da die Blüten wegen ihres Nektarreichtums, ihrer Augenfälligkeit und ihrer frühen Blütezeit, zu welcher wenige andere Blumen ihnen Konkurrenz machen, sehr reichlich von Insekten besucht werden, so besitzen sie weder die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung (— nach Kerner ist sie in der langgriffeligen Form möglich —), noch auch die Wirksamkeit illegitimer Befruchtung. Hildebrands künstliche Befruchtungsversuche haben nämlich ergeben, dass bei der Bestäubung jeder der beiden Blütenformen mit dem eigenen Pollen oder mit Pollen anderer Blüten derselben Form gar keine Früchte, bei der Bestäubung durch Pollen der entgegengesetzten Form aber etwa eine solche Fruchtbarkeit wie in der Natur eintritt. Auch die Versuche von Cobelli (N. G. B. J. 1893) zeigen, dass bei Fernhaltung von Besuchern kein Fruchtansatz stattfindet. An den in der freien Natur von Hildebrand untersuchten Exemplaren bildeten manchmal die ersten Blüten der Pflanze und fast regelmässig die letzten jedes Zweiges keine Früchte aus. Als Erklärung für die erstere Erscheinung nimmt Hildebrand an, dass die Befruchter anfangs noch fehlen; die letztere Erscheinung erklärt dasselbe dadurch, dass der Nahrungszufluss nach der Zweigspitze nicht genügt, weil die weiter unten stehenden Früchte die Nahrung für sich in Anspruch nehmen.

Neben Homogamie beobachtete Schulz auch Protandrie.

Als Besucher beobachtete ich folgende Apiden: 1. Apis mellifica L. ☿ (2. 5. 96, sehr zahlreich, normal sgd.); 2. Anthophora pilipes F. ♀ ♂ (25. 4. 95); 3. Bombus agrorum F. ♀ (28. 4. 96); 4. B. hortorum L. ♀ (25. 4. 95); 5. B. lapidarius L. ☿ (28. 4. 96), sämtlich normal sgd.

Bail (Bot. Centralbl. Bd. 9) beobachtete in Westpreussen Anthocharis cardamines L.; Loew in Brandenburg (Beiträge S. 46): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthophora pilipes F. ♂, sgd.; 2. Bombus agrorum F. ☿, sgd.; 3. B. lapidarius L. ♀, sgd.; sowie im botanischen Garten zu Berlin: Anthrena nitida Fourcr. ♀, psd., sowie an einer

Varietät: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♀; 2. Bombus hortorum L. ♀, sgd., dann auf P. angustifolia übergehend; 3. Osmia rufa L. ♀, sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♀; 2. B. pratorum L. ♀; 3. Osmia rufa L. ♀ ♂; 4. Podalirus acervorum L. ♀ ♂; Schmiedeknecht in Thüringen die Apiden: 1. Bombus hortorum L. ♀; 2. B. pratorum L. ♀; Friese bei Innsbruck Osmia uncinata Gerst., einzeln; Hoffer in Steiermark Bombus agrorum F. ♀.

Schulz bemerkte Einbruch durch Bombus terrester L.

Auch Loew beobachtete Anthophora und 2 Hummeln als normal saugende Besucher; ein B. lapidarius L. ♀ besuchte in etwa 4 Minuten 100 Blüten.

Herm. Müller endlich giebt für Westfalen und Thüringen (Th.) folgende Besucher an:

A. Coleoptera: *Staphylinidae*: 1. Omalium florale Payk., häufig, in den Blüten herumkriechend. B. Diptera: a) *Bombylidae*: 2. Bombylius discolor Mg., häufig, aber nur bei warmem Sonnenschein, flüchtig sgd.; 3. B. major L., w. v. b) *Syrphidae*: 4. Rhingia rostrata L., sehr häufig, sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthrena gwynana K. ♀, psd. (Th.); 6. Anthophora pilipes F. ♂ ♀, sgd. und psd., zahlreich (W. und Th.); 7. Bombus agrorum F. ♀, sgd., häufig; 8. B. hortorum L. ♀, sehr häufig; 9. B. lapidarius L. ♀, sgd.; 10. B. pratorum L. ♀, sgd. (W. und Th.); 11. B. rajellus K. ♀, sgd. (W. und Th.); 12. B. muscorum F. ♀, sgd.; 13. B. silvarum L. ♀, sgd., häufig (W. und Th.); 14. B. terrester L. ♀, sgd. (W. und Th.); 15. Halictus cylindricus F. ♀. psd.; 16. Osmia fusca Christ., ♀ ♂, sgd. und psd, häufig; 17. O. pilicornis Sm. ♂ ♀, sgd. und psd.; 18. O. rufa L. ♂, sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 19. Rhodocera rhamni L., sgd., häufig.

Herm. Müller (Kosmos VII. 1883 S. 214 ff.) beobachtete, dass Anthophora pilipes F. ♀ fast nur rote oder im ersten Übergange von Rot in Blau begriffene Blüten besuchte. Nur eine einzige Pelzbiene ging anfangs an die blauen Blüten. Ausser Anthophora besuchten an demselben Standorte der Pflanze auch ein Bombus hypnorum L. und ein B. hortorum L., sowie zwei Osmia rufa L. die Blüten des Lungenkrauts, und zwar nicht nur die roten, sondern auch die blauen Blumen, vielleicht nur, weil sie bei ihrem flüchtigen Aufenthalt die nötige Erfahrung noch nicht gewonnen hatten. Demnach bringt die blaue Farbe der älteren Blüten des Lungenkrautes wohl einen doppelten Vorteil: einerseits die Augenfälligkeit der Blütengruppe zu steigern, andererseits auch zugleich den einsichtigsten Kreuzungsvermittlern zu zeigen, auf welche Blumen sie zu ihrem eigenen und der Pflanze Besten ihre Besuche zu beschränken habe.

1935. P. angustifolia L. (P. azurea Besser). [Hildebrand, Geschl. S. 37; H. M., Alpenblumen, S. 263, 264; Mac Leod, Pyr. S. 310; Schulz, Beiträge II, S. 113—115.] — Die von Müller in Graubünden beobachteten Pflanzen sind homogam und ausgeprägt heterostyl-dimorph, und zwar zeigen die beiden Blütenformen ausser der Verschiedenheit der Befruchtungsorgane auffallend starke sekundäre Unterschiede. Diese letzteren hat Schulz in Tirol weniger deutlich ausgeprägt gefunden, zum Teil fehlten sie auch vollständig. So waren an den Tiroler Exemplaren die Grössenverhältnisse der Blütenteile nicht erheblich verschieden; ferner stimmten in der Regel die Nektarien und die Fruchtknoten der Blüten beider Formen überein. Schulz fand die Griffel der kurzgriffeligen Blüten 4 bis 4½ mm, die der langgriffeligen 8—9 mm lang; auch schienen die Narbenpapillen der kurzgriffeligen Blüten grösser als die der lang-

griffeligen zu sein. Die Blumen zeigen denselben Farbenwechsel wie P. officinalis, doch ist das Blau von P. angustifolia viel intensiver und dunkler.

Als Besucher sah Herm. Müller 6 Hummelarten, 1 Bombylius, 1 Rhingia, 1 Vanessa; Schulz gleichfalls Hummeln und Falter; der letztere beobachtete auch Hummeleinbruch; Mac Leod in den Pyrenäen eine Hummel; Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Cheilosia pulchripes Lw., aus en an der Blumenkrone sitzend; 2. Syrphus corollae F., w. v. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, ohne Erfolg sgd.; 4. Bombus hortorum L. ♀, sgd.; 5. Halictus nitidiusculus K. ♀, in die Blüte hineinkriechend; 6. Osmia rufa L. ♂ ♀, sgd. Ferner daselbst an dem Bastard

P. angustifolia × officinalis:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, vergeblich sgd.; 2. Bombus terrester L. ♀, sgd.; 3. Osmia rufa L. ♂, sgd.

Fig. 257. Pulmonaria angustifolia L. (Nach Herm. Müller.)

A Langgriffelige Blüte. ($1^1/_3 : 1$.) *B* Dieselbe im Längsdurchschnitt. *C* Fruchtknoten und Nektarium. ($4^2/_3 : 1$.) *D* Kurzgriffelige Blüte. ($1^1/_3 : 1$). *E* Dieselbe im Längsdurchschnitt. *F* Fruchtknoten und Nektarium derselben. ($4^2/_3 : 1$). *G* Blumenkronsaum derselben, dicht über den Staubblättern abgeschnitten, von oben gesehen, um die Saftdecke zu zeigen. ($4^2/_3 : 1$). Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

1936. P. tuberosa Schrank. (P. angustifolia Koch). Bei Kreuznach beobachtete Haussknecht langkelchige, gynodynamische und kurzkelchige, androdynamische Pflanzen.

1937. P. montana Lejeune. (P. mollis Wolff). [Kirchner, Flora, S. 560.] — Die Blüten stimmen mit P. officinalis in Bezug auf Farbenwechsel und Bestäubungseinrichtung überein, doch sind sie in allen Teilen bedeutend grösser. Der Kelch ist bis zu seiner Spaltung in die 3—4 mm langen Zipfel 11—14 mm lang. So lange die Blumenkrone rot gefärbt ist, sind ihre Zipfel aufgerichtet; ihr Durchmesser beträgt dann nur 7—10 mm. Später, wenn sich die violette Färbung eingestellt hat, haben sich die Zipfel ausgebreitet, so dass der Krondurchmesser alsdann 15 mm beträgt. Die Länge der Kronröhre ist bis zum Schlunde 11—17 mm, und zwar sind die unteren 8—9 mm gleichmässig cylindrisch und $1^1/_2$—$2^1/_2$ mm weit, während sich der obere Teil allmählich trichterförmig erweitert. In den kurzgriffeligen Blüten stehen die Antheren 9—13, die Narben 5—8 mm hoch, in den langgriffeligen die Antheren 5 — 7, die Narben 11—13 mm über dem Blütengrunde. Loew (Bl. Fl. S. 281) fügt hinzu, dass die bei Pulmonaria in systematischen Werken nicht erwähnten

Hohlschuppen als sehr niedrige, kleine, behaarte Doppelhöcker innerhalb der Kronröhre deutlich erkennbar sind.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin Apis vergeblich sgd.

1938. O. saccharata Mill.

sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von Apiden (Melecta armata Pz. ♀, sgd. und Osmia rufa L. ♂, sgd.) besucht.

438. Onosma L.

Homogame oder schwach protandrische Falterblumen, deren Nektar von einer unter dem Fruchtknoten sitzenden Scheibe abgesondert und im Grunde der röhrenförmigen Krone geborgen wird.

1939. O. stellulatum Waldst. et Kit. [Schulz, Beiträge II S. 112.] — Die im oberen Teile kräftiger, im unteren heller gelblichweisse Kronröhre ist 20 bis 26 mm lang und hat an der weitesten Stelle einen Durchmesser von 6 bis 8 mm. Die kurz zweiteiligen Spitzen der Antheren befinden sich mit dem Saume der Kronröhre in etwa gleicher Höhe; die Wurzeln derselben sind seitlich auf eine kurze Strecke mit einander verwachsen. Die Antheren öffnen sich in der Regel gleich nach der Blütenöffnung nach innen; sie umschliessen den 20—27 mm langen Griffel, welcher anfangs wenig oder garnicht zwischen ihnen hervorragt, sich während des Blühens soweit verlängert, dass er gegen Ende der Blütezeit die Antheren um 1—3 mm überragt. Die Narbe ist mit den Antheren oder kurze Zeit nachher entwickelt.

Nur Schwärmer sind im stande, den Nektar auf normalem Wege zu erlangen, und in der That sah Schulz bei Bozen abends grössere Schwärmer als Besucher, doch vermochte er sie wegen der ungünstigen Terrainverhältnisse nicht einzufangen. Diese Besucher werden beim Anfliegen zuerst die Narbe berühren, dann den Antherenverschluss aufheben, mithin meist Fremdbestäubung bewirken. Bleibt Insektenbesuch aus, so wird wegen der grossen Nähe der Narbe und Antheren gleich nach dem Aufblühen hin und wieder spontane Selbstbestäubung möglich sein. Meist erst gegen Ende der Blütezeit löst sich die Krone los, so dass die Narbe zwischen den Antheren hindurchgezogen wird und so Autogamie stattfindet.

Schulz sah die Blüten mehrfach am Grunde von Bombus terrester angebissen.

Ducke und Graeffe beobachteten bei Triest als häufigen und ausschliesslichen Besucher die sehr langrüsselige Mauerbiene Osmia macroglossa Gerst.

1940. O. Vaudense Gremli. Nach Briquet (Etudes) werden die schwefelgelben, nach Honig duftenden und reichlichen Nektar aus fünf Schüppchen des Kronengrundes absondernden Blüten von Hummeln, Bienen und Schmetterlingen besucht, die regelmässig Fremdbestäubung bewirken. Der Durchmesser der wagerechten Krone, die mit einem 5 mm weiten Eingange versehen ist, beträgt 20 bis 23 mm. Die den langen, dünnen, 5 mm weit aus der Krone hervorragenden Griffel umgebenden Antheren sind an ihrem Grunde seitlich mit einander

zusammengewachsen. Spontane Selbstbefruchtung kann nur bei Ausbleiben von Insektenbesuch während des Abfallens der Krone eintreten. (Nach Kirchner.)

439. Cerinthe Tourn.

Homogame Bienen- und Hummelblumen, deren Nektar von dem fleischig angeschwollenen Grunde des Fruchtknotens abgesondert und im obersten Teile der hängenden Kronglocke beherbergt wird.

Nach Kerner krümmt sich der Blütenstiel später abwärts, wodurch die Blüten in eine nickende oder hängende Stellung gelangen, so dass die Narbe in die Falllinie des Pollens kommt, mithin spontane Selbstbefruchtung erfolgen muss.

1941. C. alpina Kit. (C. glabra Gaudin.) [H. M., Alpenblumen S. 264—266.] — Die herabhängenden Blumenglocken werden von Hummeln mit mindestens 9 mm langem Rüssel befruchtet; sie hängen sich von unten an die Blüte und schieben den Rüssel in die enge Kronöffnung. Dabei berühren sie zuerst die weit hervorstehende Narbe, darauf stossen sie mit dem Rüssel an die Staubblätter, durch welche sie mit Pollen bestreut werden.

Als Besucher beobachtet H. Müller Bombus alticola Krchb. in Graubünden.

Fig. 258. Cerinthe alpina Kit. (Nach Herm. Müller.)
A Blüte kurz nach dem Aufblühen. *B* Dieselbe im Aufriss. *C* Dieselbe bei stärkerer Vergrösserung. *D* Blüte nach völliger Entfaltung. Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213. (*A B D* Verg. 4 : 1; *C* Vergr. 7 : 1.)

1942. C. minor L. [H. M., Weit. Beob. III, S. 9—14.] — Der Honig ist weniger tief geborgen, als bei voriger Art, so dass Bienen mit mindestens 6 mm langem Rüssel den honigführenden Blütengrund zu erreichen vermögen. Sie halten sich dabei mit den Vorder- und Mittelbeinen an den Kronzipfeln der auszubeutenden Blume fest, während die Hinterbeine sich auf dieselbe oder die benachbarte Blüte oder die Deckblätter stützen. Die auf kurzen, steifen Staubfäden sitzenden Antheren legen sich mit ihren Spitzen dem Griffel dicht an, indem sie sich mit ihren Seitenrändern berühren; an ihrem Grunde trägt jede Pollentasche einen fadenförmigen Anhang, der mit dem fadenförmigen Anhange der benachbarten Pollentasche zusammenhaftet. So bilden die fünf Antheren

eine ringsum geschlossene, mit der Spitze nach unten gerichtete Pyramide, deren Achse der Griffel ist. Sie füllt sich mit dem von den Antheren entlassenen, weissen, pulverförmigen Pollen.

Da die Kronzipfel zusammenneigen, führen die Besucher den Rüssel in den Spalt zwischen zwei derselben ein und drängen dann zwei Staubfäden etwas auseinander. Hierdurch wird die Antherenpyramide geöffnet und ein Teil des pulverigen Pollens fällt auf die Unterseite des Bienenkopfes hinab. Da die Narbe aus der Blüte hervorragt, so wird sie von der besuchenden Biene oder Hummel zuerst gestreift und der aus früher besuchten Blüten mitgebrachte Pollen an derselben abgesetzt. Es ist daher bei Insektenbesuch Fremdbestäubung gesichert, und zwar wird durch die Form des Blütenstandes Kreuzung getrennter Stöcke oder wenigstens getrennter Zweige bewirkt. Der im Verlaufe des Blühens sich immer mehr streckende Blütenstand ist jederzeit, soweit er Fruchtkelche trägt, schräg aufwärts gerichtet soweit er Blüten und Knospen trägt, in der Weise nach unten umgebogen und eingerollt, dass nur alte, dem Abfallen nahe Blüten schwach schräg aufwärts oder wagerecht stehen, frische dagegen schräg oder senkrecht abwärts gerichtet, die Knospen noch eingerollt sind. Die besuchenden Hummeln hängen sich nur an schräg oder senkrecht abwärts gerichtete Blüten und ziehen erstere durch ihr Gewicht gleichfalls senkrecht nach unten; die Honigbiene hängt sich nur an senkrechte Blüten. Alle Besucher hängen also beim Saugen von unten an dem Glöckchen; sie müssen daher, wenn sie dasselbe verlassen, fliegend eine andere Blume aufsuchen. Sie fliegen daher stets erst eine Strecke weiter, an einen anderen Zweig oder Stock; wenigstens sah H. Müller niemals, dass die Besucher unmittelbar nach einander an zwei Blüten desselben Blütenstandes gesaugt hätten.

Bei ausbleibendem Insektenbesuche fällt in den homogamen Blüten aus der schliesslich an der Spitze sich öffnenden Antherenpyramide zwar von selbst Pollen heraus, doch gelangt dieser nicht auf die Narbe, da die Blüte nicht mehr senkrecht herabhängt, sondern bereits schräge oder wagerecht steht. Erst beim Abfallen der Krone streifen die Antheren an der Narbe vorbei, so dass schliesslich noch spontane Selbstbestäubung möglich ist. Nach Kerner erfolgt sie wegen der hängenden Stellung der Blüte durch Pollenfall.

Als Besucher beobachtete H. Müller in seinem Garten die Honigbiene und 2 Hummeln (Bombus agrorum F. ☿ und B. terrester L. ☿), eifrig und andauernd sgd.; Loew im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 2. Bombus agrorum F. ☿, sgd. und psd.; 3. B. lapidarius L. ☿, sgd. und psd.; 4. Osmia rufa L. ☿, sgd. und psd..

Schulz beobachtete Hummeleinbruch.

1943. C. major L. [Knuth, Capri.]

Als Besucher dieser homogamen Hummelblume beobachtete ich im April 1892 im Krater der Solfatara bei Neapel zwei langrüsselige Bienen: Anthophora pilipes F. und A. femorata Oliv.

Morawitz beobachtete im Kaukasus Osmia cerinthidis Mor.

In seinen „Alpenblumen" hat Herm. Müller Cerinthe alpina irrtümlich unter der Bezeichnung C. major angeführt.

1944. C. aspera Roth ist selbstfertil. [Comes, Ult. studii.]

440. Echium Tourn.

Meist protandrische Bienenblumen, deren Nektar von der fleischigen Unterlage des Fruchtknotens abgesondert und in dem verengten Grunde der trichterförmigen Kronröhre geborgen wird. Zuweilen Gynodiöcie, selten Gynomonöcie.

1945. E. vulgare L. [Sprengel, S. 99—101; H. M., Befr. S. 264—265; Alpenbl. S. 262; Weit. Beob. III. S. 14; Schulz, Beitr. I.; Kirchner, Flora, S. 557, 558; Jordan, Ber. d. d. bot. Ges. 1892, S. 583—586; Knuth, Grundriss S. 77, 78; Bijdr.; Loew, Bl. Fl. S. 391, 399.] — Die grossen blauen Blüten machen die Pflanze weithin augenfällig, so dass sie von äusserst zahlreichen Insekten, besonders Bienen, Schwebfliegen, Tag- und Nachtschmetterlingen aufgesucht werden. Diesen sämtlichen, an Grösse sehr verschiedenen Besuchern wird der Zutritt zum Honig, selbst die blosse Entnahme des Blütenstaubes nur gegen den Vollzug der Fremdbestäubung gestattet. In den protandrischen Blüten steht das den Honig umschliessende engste Stück der Krone (der natürlichen Biegung eines Bienenrüssels entsprechend) schräg aufwärts; an seiner Innenwand sind auf 4 mm Länge die verbreiterten untersten Enden der fünf Staubfäden angewachsen. An der Stelle, wo sich diese von der Kronröhre frei ablösen, erweitert sich dieselbe plötzlich stärker, so dass auch die grössten Hummeln bequem mit dem Kopfe und einem Teile der Brust, kleine dagegen vollständig in der Blüte Platz haben. Die fünf Staubfäden verlaufen von da, wo sie sich von der Kronröhre getrennt haben, nahe der unteren Wand derselben in wagerechter Richtung neben einander, die vier unteren ragen als bequeme Anfliegestangen für Hummeln noch 7 mm über den unteren Rand des Blüteneinganges hervor. Der obere Staubfaden dagegen biegt sich dort, wo er frei wird, sogleich nach unten und teilt dadurch den Eingang zu dem honigführenden Blütengrund in zwei Öffnungen; alsdann verläuft er ebenfalls wagerecht, aber nur bis in den Blüteneingang. Da alle Staubfäden ihre freien Enden schwach aufwärtsbiegen und die zugleich mit dem Aufblühen der Blume sich öffnenden Antheren ihre pollenbedeckte Seite nach oben kehren, so kann keine Biene anfliegen, ohne ihre Unterseite mit Blütenstaub zu behaften, denn die grösseren Hummeln stützen dabei die Unterseite ihrer Brust, die kleineren die Unterseite ihres Hinterleibes auf die längeren Staubblätter, noch kleinere Bienen

Fig. 259. Echium vulgare L. (Nach Herm. Müller.)

1 Ältere Blüte von der Seite gesehen. (Sie ist wagerecht zu denken.) *2* Querdurchschnitt der Blüte an ihrer Basis. (Stärker vergrössert.) *k* Kelchblätter. *bl* Blumenkrone. *st* Staubblätter. *g* Griffel. *n* Narbe. *h* Honigzugänge.

bringen ihre Unterseite wenigstens mit dem mitten im Blüteneingange stehenden fünften Staubblatt in Berührung. Der Griffel verläuft zwischen den fünf Staubblättern und spaltet sich am Ende in zwei kurze, narbentragende Äste. Beim Aufblühen der Blume ist er noch so kurz, dass er kaum den Blüteneingang erreicht; sein Ende ist dann gerade vorgestreckt, seine beiden Äste liegen noch dicht aneinander. Im Verlaufe des Blühens streckt er sich aber, bis er den Blüteneingang 10 mm weit überragt, biegt sein Ende schwach aufwärts und spreizt seine beiden Äste auseinander, so dass er nun die am weitesten hervorragende und am stärksten aufwärts gebogene Anflugsstelle bildet und weder grössere noch kleine Insekten jetzt in die Blüte einfliegen können, ohne mit ihrer Unterseite eine der beiden Narben zu streifen. (In seltenen Fällen beobachtete Schulz Homogamie.) Die so zu stande kommende Fremdbestäubung ist wegen dieses weiten Hervorragens der Narben selbst dann gesichert, wenn zur Zeit der Reife der Narbe die Antheren noch mit Blütenstaub behaftet sind, und zwar erfolgt, wie Jordan (Ber. d. d. bot. Ges. X. 1892) hervorhebt, die Befruchtung teils beim Anfluge, teils beim Rückfluge der Insekten.

Ausser diesen zweigeschlechtigen Blüten kommen selten Stöcke mit weiblichen Blüten mit viel kleinerer Krone vor, auch ist ihr Griffel kürzer als in den Zwitterblüten; ihre Staubblätter sind kurz mit unbrauchbarem Pollen. Es finden sich auch Übergangsformen zwischen den weiblichen und den beschriebenen Zwitter-Blüten, bei denen ein, zwei oder drei Staubblätter voll entwickelt, die übrigen verkümmert sind. Nach Schulz sind die weiblichen Stöcke sehr verbreitet, zuweilen machen sie $^3/_4$ der vorkommenden Pflanzen aus, ja sie finden sich stellenweise sogar ausschliesslich, so z. B. Cölleda. Die Grösse der Blüten schwankt beträchtlich, so dass die Krone der grösseren weiblichen Blumen 11 bis 14 mm, die der kleinen 7—9 mm lang ist. Die weiblichen Stöcke fand Schulz häufig auffallend kräftig. Die Entstehung der weiblichen Blüten sucht derselbe dadurch zu erklären, dass die Pflanzen infolge der Ausbildung sehr blütenreicher Infloreseenzen an Bau und Nährstoffen erschöpft sind.

Als Besucher sah ich in Schleswig-Holstein Apiden (Apis; Bombus agrorum F. ♀; B. lapidarius L. ♀ ☿; B. hortorum L. ♀ ♂ ☿; B. rajellus K. ♀), Syrphiden (Rhingia rostrata L.), Falter (Pieris napi L., Plusia gamma L.), sämtlich saugend.

Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen die Biene Halictus quadristrigatus Ltr.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben, ersterer für Westfalen und Thüringen (Thür.), letzterer für Nassau folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: *Oedemeridae*: 1. Oedemera virescens L., Honig suchend (1). B. Diptera: a) *Conopidae*: 2. Physocephala rufipes F., sgd. (1); 3. P. vittata F., sgd. (1); 4. Sicus ferrugineus L., sgd. (2). b) *Syrphidae*: 5. Helophilus trivittatus F., pfd. (1); 6. Melanostoma ambigua Fall., pfd. (1); 7. Microdon devius L., pfd. (2); 8. Rhingia rostrata L., sgd. (1); 9. Syrphus arcuatus Fall., pfd. (1); 10. S. pyrastri L., pfd. (1). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 11. Anthrena albicrus K. ♂, sgd. (1); 12. A. fulvicrus K. ♂, sgd. (1); 13. A. hattorfiana F. ♂, sgd. (1, Thür.); 14. A. labialis K. ♂, sgd. (1); 15. Anthidium manicatum L. ♂, sgd. (2); 16. A. oblongatum Ltr. ♀, sgd. (2); 17. Anthophora furcata Pz. ♀ ♂, sgd. und psd. (1, Thür.); 18. A. quadrimaculata F. ♀ ♂, w. v., häufig (1, Thür.); 19. Apis mellifica L. ☿, in grösster Anzahl, sgd. (1); 20. Bom-

bus agrorum F. ♀ ☿, sgd. (1); 21. B. hortorum L. ♀ ☿ ♂, sgd. (1); 22. B. hypnorum L. ☿, sgd. (1); 23. B. lapidarius L. ♀ ☿ ♂, sgd. (1); 24. B. pratorum L. ♀, sgd. (1); 25. B. rajellus K. ☿, sgd. (1); 26. B. silvarum L. ♀ ☿, sgd. und psd. (1); 27. B. terrester L. ♀ ♂, sgd. (1); 28. Ceratina albilabris F. ♀, sgd. (2); 29. C. cyanea K. ♀, sgd. (1); 30. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂ ♀, sgd. (1); 31. Coelioxys conoidea Klg. ♀, sgd. (1); 32. C. quadridentata L. ♀ ♂, sgd., häufig (1); 33. C. simplex Nyl. ♀, sgd. (1); 34. C. umbrina Sm. ♀, sgd. (1); 35. Diphysis serratulae Pz. ♀ ♂, sgd. und psd., sehr häufig (1); 36. Eucera longicornis L. ♂, sgd. (1); 37. Halictus albipes F. ♂, sgd. (1), ♀ pfd. (2); 38. H. cylindricus F. ♀ ♂, sgd. (1); 39. H. nitidiusculus K. ♀, psd. (1); 40. H. nitidus Schenck ♀, sgd. (1); 41. H. sexnotatus K. ♀, sgd. (1); 42. H. smeathmanellus K. ♀, sgd. (1, Thür.); 43. Megachile circumcincta K. ♀, sgd. und psd. (1); 44. M. willughbiella K. ♂, sgd. (1); 45. Melecta luctuosa Scop. ♀, sgd. (1, Thür.); 46. Nomada sexfasciata Pz. ♀, sgd. (1); 47. Osmia adunca Ltr. ♀, sehr häufig, sgd. und psd. (1, 2); 48. O. aenea L. ♀ ♂, sgd. und psd. (1); 49. O. caementaria Gerst. ♀, sgd. und psd. (1, 2), ihre Brutzellen in Vertiefungen der Steine mauernd und ausschliesslich mit Honig und Blütenstaub von Echium versorgend (1); 50. O. fusca Christ. ♀, sgd. und psd. (1); 51. O. leucomelaena K. ♀, psd. (1); 52. O. rufa L. ♀, sgd. (1, 2); 53. Prosopis hyalinata Sm. ♀, sgd. (1); 54. Psithyrus barbutellus K. ♀, sgd. (1); 55. P. campestris Pz. ♀ ♂, sgd. (1); 56. P. rupestris F. ♀, sgd. (1); 57. P. vestalis Fourc. ♀, sgd. (1); 58. Saropoda bimaculata Pz. ♀ ♂, sehr häufig, sgd. (1); 59. Stelis breviuscula Nyl. ♂, sgd. (1); 60. S. phaeoptera K. ♀, sgd. (1). b) *Chrysidae*: 61. Cleptes semiauratus L., sgd. (1). c) *Sphegidae*: 62. Ammophila sabulosa L. ♀, sgd. (1); 63. Crabro patellatus v. d. L. ♀ ♂, sgd. (1); 64. Psammophila affinis K. ♀, sgd. (1). d) *Vespidae*: 65. Odynerus parietum L. ♂, sgd. (1). D. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 66. Plusia gamma L., häufig, sgd. (1, 2). b) *Rhopalocera*: 67. Colias hyale L., sgd. (1, Thür.); 68. Epinephele janira L., sgd. (1); 69. Hesperia comma L., sgd. (2); 70. H. silvanus Esp., sgd. (1); 71. Lycaena euphemus Hb., sgd. (2); 72. L. sp., sgd. (1); 73. Melitaea cinxia L., sgd. (1); 74. Pieris brassicae L., sgd. (1); 75. P. rapae L., sgd. (1, Thür.); 76. Vanessa urticae L., sgd. (2); c) *Sphingidae*: 77. Macroglossa stellatarum L., sgd. (1, 2); 78. Zygaena lonicerae Esp., sgd. (1, Thür.).

Herm. Müller fügt (Befr. S. 266) dieser Besucherliste noch folgende Bemerkung hinzu: Die bei weitem grösste Anzahl der Besucher sucht nur den Honig und benutzt die Staubblätter dafür nur als Anflugstangen. Die Weibchen der Bauchsammler unter den Bienen streifen jedoch regelmässig beim Anfliegen, ohne besonders darauf gerichtete Arbeit, auch Blütenstaub mit ihrer Bauchbürste ab und füllen sie durch wenige Besuche völlig mit Blütenstaub an. Ihnen sind daher diese Blüten in dem Grade bequem und ausgiebig, dass wir mehrere Bauchsammler (Osmia adunca und caementaria) sich für ihre eigene Ernährung und für die Versorgung ihrer Brut ganz ausschliesslich auf Echium beschränken sehen. Ausserdem machen sich auch Schwebfliegen häufig den Blütenstaub zu nutze, während dagegen die Schenkel- und Schienensammler unter den Bienen nur sehr ausnahmsweise auch einmal Pollen sammeln und alle übrigen Insekten ausschliesslich saugen.

In den Alpen beobachtete Herm. Müller 17 Bienen- und 5 Falterarten als Besucher.

v. Fricken bemerkte in Westfalen und Ostpreussen die Nitidulide Meligethes tristis Strm.; Gerstäcker bei Berlin die Apiden: 1. Coelioxys quadridentata L.; 2. Osmia adunca Ltr.; 3. O. spinolae Schck.

Loew beobachtete in Mecklenburg (M.) und in Brandenburg (B.) (Beiträge S. 43): A. Diptera: *Tabanidae*: 1. Tabanus rusticus L. ♂, sgd. (B.). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthophora nidulans F. ♀ (B.); 3. A. quadrimaculata F. ♀ (M.); 4. Bombus distinguendus Mor. ♀ ♂, sgd. (M.); 5. B. silvarum L. ☿, sgd. (M.); 6. Coelioxys tricuspidata Först. ♀, sgd. (M.); 7. Heriades nigricornis Nyl. ♀, sgd. (M.); 8. Megachile argen-

tata F. ♀ ♂, sgd. (M.); 9. M. centuncularis L. ♀,♂, sgd. (M.); 10. M. maritima K. ♂, sgd. (M.); 11. Osmia adunca Ltr. ♀, psd. (M.); 12. O. aurulenta Pz. ♀, psd. (M.); 13. O. caementaria Gerst. ♂, sgd. (M.); 14. O. solskyi Mor. ♀, psd. (M.); 15. O. bicornis L. ♀, sgd. (B.); 16. Prosopis confusa Nyl. ♀, sgd. (M.); ferner in Schlesien (Beiträge S. 27): A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Bombylius minor L., sgd. b) *Syrphidae*: 2. Syrphus seleniticus Mg. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 4. Bombus cognatus Steph. ☿, psd.; 5. B. confusus Schck. ☿, psd.; 6. B. rajellus K. ☿, psd.; 7. B. silvarum L. ♀, sgd.; 8. Coelioxys octodentata Lep. ♂, sgd.; 9. C. punctata Lep. ♀, sgd.; 10. Colletes nasutus Sm. ♀ ♂, sgd., ♀ auch psd.; 11. Megachile maritima K. ♂, sgd.; 12. Osmia adunca Ltr. ♀ ♂, sgd., ♀ psd.; 13. O. tridentata Duf. et Perr. ♂ (?), sgd.; 14. Psithyrus rupestris F. ♀, sgd.; 15. Saropoda rotundata Pz. ♂, sgd. b) *Sphegidae*: 16. Bombex rostrata L. ♀ ♂, sgd.; 17. Cerceris arenaria L. C. Lepidoptera: a) *Hesperidae*: 18. Hesperia comma L., sgd. b) *Noctuidae:* 19. Plusia festucae L., sgd.; 20. P. gamma L., sgd. c) *Rhopalocera*: 21. Aporia crataegi L., sgd.; 22. Vanessa urticae L., sgd.; in der Schweiz (Beiträge S. 61): A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus silvarum L. ☿, sgd.; 2. B. variabilis Schck. var. tristis Seidl. ☿, sgd. B. Lepidoptera: *Zygaenidae*: 3. Zygaena pilosellae Esp.

Alfken beobachtete bei Bremen die Apiden: 1. Coelioxys rufescens Lep. ♀ ♂, sgd.; 2. Eriades nigricornis Nyl. ♀ ♂; 3. Halictus morio F. ♀; 4. Osmia rufa L. ♀; 5. O. adunca Ltr. ♀ ♂; 6. Podalirius bimaculatus Pz. ♀; Schmiedeknecht in Thüringen die Apiden: 1. Osmia adunca Ltr.; 2. O. spinolae Schck. (= caementaria Gerst.); Schenck in Nassau die Apiden: 1. C. cucurbitina Rossi; 2. Ceratina cyanea K.; 3. Osmia adunca Ltr.; 4. O. spinolae Schck.; 5. Podalirius bimaculatus Pz.

Als Besucher giebt Friese für Ungarn (U.), Baden (B.), Bozen, Innsbruck (I.), Mecklenburg (M.) und die Schweiz (S.) an die Apiden: 1. Biastes brevicornis Pz. ♀ (Bozen, Siders, (U.), n. slt.; 2. Crocisa major Mor. (U.), einz.; 3. C. ramosa Lep. (Bozen, T. U.); 4. C. truncata Pér. (U.) 1 ♂; 5. Eucera tricincta Er. (M.), nach Konow; 6. Osmia adunca Ltr. (B. M. U.), hfg.; 7. O. claviventris Ths. (M. T.); 8. O. insularis Schmiedekn. (Mallorca); 9. O. lepelletieri Pér. (I. S.), hfg.; 10. O. spinolae Schck. (B.), ♀, ♂ (M.); 11. Podalirius crassipes Lep. (S.), 1 ♂; 12. P. quadrifasciatus Vill. (T. U.), n. slt.; 13. P. vulpinus Pz. (B.), n. slt., (M.), hfg.

Frey-Gessner beobachtete in der Schweiz: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Osmia rufa L.; 2. O. dalmatica Mor. ♀ ♂; Friese in Ungarn Eucera dalmatica Lep.; Morawitz im Kaukasus die Apiden: 1. Bombus haematurus Kriechb.; 2. Eucera similis Mor.; 3. E. spectabilis Mor.; 4. Podalirius raddei Mor.; 5. P. tarsatus Spin.; Smith in England die Apiden: 1. Ceratina cyanea K.; 2. Megachile argentata F.

v. Dalla Torre beobachtete in Oberösterreich die Hummeln: 1. Bombus arenicola Thoms.; 2. B. hortorum L.; 3. B. senilis Fabr. (B. variabilis Schmiedekn.) und in Tirol die Bienen: 1. Anthrena thoracica Fbr. ♀; 2. Nomada lateralis Pz. ♀; sowie die Hummeln: 1. Bombus ruderatus F.; 2. B. silvarum L. ♀ ☿, massenweise.

Schletterer giebt für Tirol als Besucher an und beobachtete bei Pola (P.), die Apiden: 1. Anthrena thoracica F.; 2. Bombus agrorum F.; 3. B. pomorum L.; 4. B. ruderatus F.; 5. B. silvarum L.; 6. B. terrester L. (P.); 7. Ceratina cucurbitina Rossi (P.); 8. Megachile lefeburei Lep. (P.); 9. Nomada xanthosticta K.

Kohl verzeichnet die Grabwespe Crabro peltarius Schreb. ♀ ♂ als Besucher in Tirol.

Ducke beobachtete bei Triest die Mauerbienen: 1. Osmia adunca Ltr. ♀ ♂, hfg.; 2. O. notata F. ♀, hfg.; 3. O. spinolae Schck. ♀ ♂, slt.

Hoffer beobachtete in Steiermark die Apide Rhophites quinquespinosus Spin.

Dours beobachtete bei Paris Anthrophora femorata Ltr. (= Podalirius femoratus Oliv.), häufig.

Heinsius sah in Holland saugende Hummeln (Bombus agrorum F. ♂ ☿; B. terrester L. ♂; Psithyrus vestalis Fourcr.; P. campestris Pz. 2 ♂), eine kurzrüsselige Biene

(Halictus sexcinctus F. ♂, sgd.); zwei Schwebfliegen (Rhingia campestris Mg. ♂, sgd.; Melanostoma hyalinata F. ♂, pfd.); zwei Tagfalter (Rhodocera rhamni L. ♀; Pieris rapae L. ♀; sgd.) (B. Jaarb. IV. S. 108, 109); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden: 1. Bombus agrorum F. ♀; 2. B. elegans Seidl. ♂; 3. B. terrester L. ♂; 4. Psithyrus campestris Pz. ♂; 5. P. vestalis Fourcr. ♂; Mac Leod in Flandern 4 Hummeln, Apis, 1 kurzrüsselige Biene, 1 Schwebfliege, Plusia (B. Jaarb. V. S. 334, 335); in den Pyrenäen (a. a. O., III. S. 310) als Besucher der Forma Pyrenaica zahlreiche langrüsselige und einzelne kurzrüsselige Apiden, sowie einige Falter, Bombyliden und Syrphiden.

1946. E. rosulatum Lge. [Loew, Ber. d. d. b. Ges. IV. S. 153—155] hat eine ähnliche Blüteneinrichtung wie E. vulgare, doch ist die Blumenkrone von E. rosulatum mehr stiel-glockig, auch ist sie länger und durch besondere Einschnürungen unzugänglicher als die von E. vulgare, so dass der Rüssel eines honigsaugenden Insekts mindestens 9—10 mm lang sein muss, um den Nektar auszubeuten.

Als Besucher beobachtete Loew im botan. Garten zu Berlin Bombus agrorum F. und B. hortorum L. normal sgd., B. terrester L., dagegen den Nektar durch Einbruch gewinnend; ferner zwei pollenfressende Schwebfliegen: Pipiza chalybeata Mg. und Syritta pipiens L.

1947. E. altissimum Jacq.

sah Friese in Südungarn von Eucera dalmatica Lep. besucht. Schletterer beobachtete bei Pola die seltene Furchenbiene Halictus variipes Mor.

1948. Caryolopha sempervirens L. [Loew, Ber. d. d. b. Ges. IV. S. 163, 164.] — Die himmelblauen Blumen dieser in Südeuropa und England vorkommenden Pflanze haben fünf weisse Schlundklappen, welche so eng zusammenschliessen, dass eine nur 3/4 mm weite Öffnung zwischen ihnen frei bleibt. Als Saftdecken dienen vier, im unteren Teile der Kronröhre befindliche, nach innen gerichtete kurze, behaarte Vorsprünge, welche den Zugang zu den darunter liegenden Nektarien noch mehr erschweren. Eine Biene, welche ihren Rüssel in den engen Blüteneingang steckt, berührt mit der einen Seite den Narbenkopf, mit der anderen die Antheren, so dass sie bei weiteren Besuchen, ähnlich wie bei Lithospermum, leicht Fremdbestäubung bewirken kann. Bei ausbleibendem Insektenbesuche tritt spontane Selbstbestäubung ein.

Als Besucher bemerkte Loew im botan. Garten in Berlin besonders häufig Apis sgd., so dass die Blume wohl zur Klasse Hb zu rechnen ist; seltener stellten sich Osmia rufa L. und Halictus cylindricus F. ♀ ein. Auch ein Falter (Pieris brassicae L.) senkte den Rüssel in den Honiggrund.

441. Lithospermum Tourn.

Schwach protogynische oder homogame Blumen mit verborgenem Honig welcher vom Fruchtknoten abgesondert und im Grunde der Kronröhre geborgen wird. Zuweilen Hummelblumen.

1949. L. arvense L. [Sprengel, S. 88; H. M., Befr. S. 270; Weit. Beob. III. S. 16; Kerner, Pflanzenleben II.; Kirchner, Flora, S. 560; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 335; Knuth, Bijdragen.] — Die wenig augenfälligen kleinen Blüten sind meist weiss, doch tritt, nach Loew, eine lokal verbreitete blaublütige Nebenform auf. Unterhalb der Mitte der 4 1/2 mm langen und 1 mm weiten Kronröhre sind auf

kurzen Stielen die fünf Staubblätter eingefügt, deren Antheren bereits vor dem Öffnen der Blüte nach innen aufspringen; (nach Kerner ist die Blume dagegen schwach protogyn). Über denselben stehen Haare, welche das Eindringen von Regen verhindern. Der Griffel ist etwa 2 mm lang und endet mit zwei glatten, abgerundet-kegelförmigen, dicht an einander liegenden Lappen; unter diesen befindet sich ein ringförmiger, dicht mit Narbenpapillen besetzter Wulst, welcher mitten zwischen den Antheren steht, so dass der Blüteneingang vollständig ausgefüllt ist und ein in den Blütengrund eindirngender Insektenrüssel sich zwischen Narbe und Antheren hindurchzwängen muss. Geschieht dies im Anfange der Blütezeit, so bewirkt ein an der Narbe vorbeistreifender, pollenbehafteter Insektenrüssel Fremdbestäubung und behaftet sich wiederum mit Pollen. Bald jedoch quillt der Pollen so stark aus den Antheren hervor, dass die Narbe damit bedeckt wird, mithin spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Der Insektenbesuch ist ein sehr geringer.

Fig. 260. Lithospermum arvense L. (Nach Herm. Müller.)
1 Griffelspitze der Knospe. (36 : 1.) *st* Narbe. *2* Lage der Befruchtungsorgane in der Blüte.

Als Besucher sah ich saugende Apiden (Apis mellifica L. ☿, Bombus lapidarius L. ♀) und Tagfalter (Pieris brassicae L.); Sprengel beobachtete gleichfalls den „gemeinen weissen Schmetterling."

Herm. Müller beobachtete: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Rhingia rostrata L.; 2. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 4. Bombus agrorum F. ♀, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Pieris brassicae L.; 6. P. napi L.; 7. P. rapae L., sämtlich sgd.; Mac Leod in Flandern 1 Falter (Bot. Jaarb. VI. S. 371).

1950. L. canescens Lehmann. Die Blüten sind, nach Darwin, heterostyl oder sehr variabel.

1951. L. purpureo-coeruleum L. [Kirchner, Beitr. S. 51; Loew, Bl. Fl. S. 282.] — Die ziemlich grossen Blüten zeigen einen ähnlichen Farbenwechsel wie Pulmonaria; sie sind anfangs purpurot, später blau. Kirchner fand die Pflanzen der Schwäbischen Alb schwach protogynisch, indem die Antheren sich kurze Zeit nach der Blütenentfaltung öffnen, die Narbe aber mit derselben empfängnisfähig ist. Beide Organe stehen in gleicher Höhe dicht unter dem Eingange in die cylindrische Kronröhre, 7 mm über dem Blütengrunde. Nach Loew ist die Kronröhre 8–9 mm lang, und im Umkreise ihres Einganges liegen fünf radiäre weisse Längsfalten als Andeutung der Hohlschuppen.

Als Besucher sah Loew im Berliner botanischen Garten zwei langrüsselige saugende Bienen: Anthophora pilipes F. ♂ und Osmia aenea L.

1952. L. officinale L.

sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von Megachile willughbiella K. ♀, sgd., besucht. Schletterer beobachtete bei Pola die Furchenbiene Halictus variipes Mor.

1953. L. (Batschia) **longiflorum Pursh** hat nach Darwin kleistogame Blumen.

442. Mertensia Rth.

Blumen mit verborgenem Honig. Nach Darwin (Diff. forms) dimorph.

1954. M. maritima Don. (Stenhammeria maritima Rchb.). Nach Warming (Bestövningsmade S. 5—6) sind die Blüten in Grönland kleiner als in Norwegen. Da die Staubblätter mit den Narben in gleicher Höhe stehen, so erfolgt regelmässig spontane Selbstbestäubung.

1955. M. virginica DC. [Loew, Beitr. II. S. 54—56.] — Diese nordamerikanische Art sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von Anthophora pilipes F. ♂ (normal sgd.) besucht. Kleine Bienen (Halictus nitidiusculus K.) sammelten Pollen.

443. Myosotis Dill.

Meist blaue, selten rosa oder weisse, homogame Blumen mit verborgenem Honig, welcher von der fleischigen Unterlage des Fruchtknotens abgesondert und im Grunde der kurzen Kronröhre aufbewahrt wird. Als Saftmal und gleichzeitig als Saftdecke dienen gelbe, taschenförmige Einsackungen im Blüteneingange; diese nötigen ausserdem die Besucher, den Rüssel so in den Blütengrund zu senken, dass Narbe und Antheren berührt werden. — Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 391) sollen die Arten heterostyl sein.

Fig. 261. Myosotis silvatica Hoffmann. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte von oben gesehen. *2* Dieselbe im Längsdurchschnitt. (7 : 1.) *3* Pollenkörner. *a* Hellblaue Saumlappen. *b* Weisse Strahlen. *c* Gelbe Kronmitte. *d* Staubblätter. *e* Narbe. *f* Nektarium.

1956. M. silvatica Hoffmann. [H. M., Befr. S. 272, 273; Weit. Beob. III. S. 16, 17; Kirchner, Flora S. 561, 562.] — Innen an der Wand der 2—3 mm langen Kronröhre stehen die Antheren über der mit ihnen gleichzeitig entwickelten Narbe, indem sie sich etwas zusammenneigen. Mit dem Öffnen der Blüte springen sie nach innen auf, so dass besuchende Insekten den Rüssel zwischen Narbe und Antheren hindurchstecken müssen. Dabei berühren

sie mit der einen Seite die Narbe, mit der anderen die Antheren, so dass Fremdbestäubung eintritt, falls sie den Rüssel nur einmal in die Blume senken. Da namentlich die besuchenden Fliegen den Rüssel aber meist mehrmals in dieselbe Blüte stecken, so bewirken sie auch häufig Selbstbestäubung. Letztere erfolgt sonst regelmässig spontan, indem Pollen auf die Narbe fällt. Nach Kerner ist dies nicht gleich anfangs möglich, sondern erst später, weil die Blüten zuerst seitlich gestellt und erst später aufgerichtet sind. Die Selbstbestäubung ist, nach Axells Versuch, von voller Fruchtbarkeit begleitet. Auch auf dem Dovrefjeld sind die Blüten durch spontane Selbstbestäubung fruchtbar.

Als Besucher sah H. Müller:

A. Coleoptera: a) *Dermestidae*: 1. Anthrenus scrophulariae L., sitzt auf den Blüten, hat den Mund am Blüteneingange, kann aber nicht hinein. b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes sp., kriechen an den Blüten herum; ich sah sie aber nie im Innern der Blumenkronenröhre. c) *Telephoridae*: 3. Anthocomus fasciatus L., vergeblich suchend. B. Diptera: a) *Conopidae*: 4. Myopa sp., sgd. b) *Empidae*: 5. Empis opaca F., sgd.; 6. E. vernalis Mg., sgd. c) *Muscidae*: 7. Anthomyia radicum L. ♀ ♂; 8. Calobata cothurnata Pz., sgd.; 9. Chlorops scalaris Mg.; 10. Echinomyiaarten; 11. Musca corvina F., sgd.; 12. M. domestica L., sgd.; 13. Opomyza germinationis L., sgd., zahlreich;

Fig. 262. Myosotis alpestris Schmidt.

A Kleinblumigere dunkelblaue Form. *B* Dieselbe im Längsdurchschnitt. *C* Grossblumige blassere Form. *D* Einzelnes Staubblatt vor dem Aufspringen. (*A—C* Vergr. 7 : 1; *D* 35 : 1.) *ov* Fruchtknoten. *n* Nektarium.

14. Onesia floralis R.-D., sgd.; 15. O. sepulcralis Mg., sgd.; 16. Pollenia vespillo F., sgd.; 17. Scatophaga merdaria F., sgd.; 18. S. stercoraria L.; 19. Sepsis atriceps Macq., in Copula auf den Blüten; 20. Siphona geniculata Deg., sgd. d) *Syrphidae*: 21. Eristalis arbustorum L., häufig, sgd.; 22. E. sepulcralis L., w. v.; 23. Rhingia rostrata L., sgd.; 24. Syritta pipiens L., sehr häufig, sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 25. Anthrena albicans K. ♀, andauernd sgd.; 26. A. pilipes F. ♀, sgd.; 27. A. varians Rossi ♀, sgd.; 28. Apis mellifica L. ☿, sgd., häufig; 29. Megachile fasciata Sm. ♂, sich auf den Blüten sonnend; 30. Osmia rufa L. ♀, ein Exemplar, sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: Pieris sp., sgd.

Bail (Bot. Centralbl. Bd. 9) bemerkte in Westpreussen 2 Schwebfliegen (Eristalis, Helophilus) und 2 Falter (Pieris napi L., Polyommatus phlaeas L.) als Besucher.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 122) wurde 1 Schwebfliege als Besucherin beobachtet.

1957. M. alpestris Schmidt. (M. silvatica var. β. alpestris Koch.) [H. M., Alpenbl. S. 259, 260.] — Die Blüten dieser alpinen Art sind häufig viel intensiver und dunkler blau gefärbt, als die Arten der Ebene, doch finden sich auch blassere Blumen, sowie klein- und grossblütige Pflanzen. (S. Fig. 262). Die Bestäubungseinrichtung stimmt mit derjenigen von M. silvatica überein: bei Insektenbesuch ist Kreuzung bevorzugt; bleibt derselbe aus, so erfolgt spontane Selbstbestäubung. Magnus beobachtete eine Bildungsabweichung (eine Form mit stark überzähligen Blüten), welche bei der Kultur konstant blieb und daher auf fortgesetzte Autogamie schliessen liess.

Nach Ekstam wurden auf Novaja Semlja die wohlriechenden Blüten von Fliegen besucht.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen besonders Falter (33 Arten), seltener Fliegen (18), selten Bienen (1) und Käfer (1).

Loew bemerkte in der Schweiz (Beiträge S. 60): Melithreptus scriptus L.; im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Osmia rufa L. ♀, stetig saugend.

Plateau sah im botanischen Garten zu Gent gleichfalls Apis und Osmia an den Blüten.

1958. M. intermedia Link. [H. M., Befr. S. 273; Weit. Beob. III. S. 17; Kirchner, Flora, S. 562; Knuth, Bijdr.] — In den kleinen, himmelblauen, homogamen Blüten steht die Narbe mit den Antheren in gleicher Höhe, so dass ein zum Nektar vordringender Insektenrüssel noch weniger als bei voriger Art mit derselben Seite Narbe und Antheren berühren kann. Ferner setzt sich das Konnektiv nach oben in eine breite Anschwellung fort, welche die Antheren von oben bedeckt, so dass ein Behaften der eindringenden Rüsselspitze mit Pollen, welcher dann leicht auf die Narbe derselben Blüte abgesetzt werden könnte, verhindert ist. Diese beiden Eigentümlichkeiten sichern also bei eintretendem Insektenbesuche noch mehr die Fremdbestäubung als bei vor.; bleibt solcher aus, so erfolgt regelmässig spontane Selbstbestäubung.

Fig. 263. Myosotis intermedia Link. (Nach Müller.)

1 Blüte im Längsdurchschnitt. (7:1.) *2* Staubblatt, stärker vergrössert, von der Seite gesehen, um den breiten, auswärtsgebogenen Konnektivanhang zu zeigen. Bedeutung der Buchstaben wie bei M. silvatica.

Als Besucher sah ich die Honigbiene und 2 Schwebfliegen (Eristalis arbustorum L., Syritta pipiens L.), sgd.

Hermann Müller beobachtete folgende Besucher:

A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Bombylius major L., sgd. b) *Muscidae*: 2. Aricia incana Wiedem., sgd., häufig; 3. Limnophora sp., sgd.: 4. Pollenia vespillo F., saugend. c) *Syrphidae*: 5. Ascia podagrica F., sgd.; 6. Chrysogaster viduata L., sgd.; 7. Syritta pipiens L., sgd., häufig. B. Hymenoptera: *Apidae*: 8. Anthrena albicans Müll. ♀, sgd.;

9. A. fasciata Wesm. ♂, sgd.; 10. A. nana K. ♂, sgd.; 11. A. parvula K. ♀, sgd., in Mehrzahl; 12. Apis mellifica L. ☿, zahlreich, sgd. Senkrecht oder schräg rückwärts übergeneigt hangend, lenkt sie die Zungenspitze mit grosser Sicherheit in die kleine Blumenöffnung; 13. Sphecodes gibbus L. ♀, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 14. Coenonympha pamphilus L., sgd., häufig; 15. Pieris napi L., sgd.; 16. P. rapae L., saugend.

Mac Leod beobachtete in Flandern 1 Muscide und Apis. (B. Jaarb. V. S. 338; VI. S. 371).

1959. M. hispida Schlechtendahl pat. [H. M., Befr. S. 273; Weit. Beob. III. S. 18, 19.] — Die Bestäubungseinrichtung der winzigen hellblauen, homogamen Blüten stimmt im wesentlichen mit derjenigen der vor. Art überein. In der kaum 2 mm langen Kronröhre neigen sich die Antheren über der Narbe zusammen und überschütten sie schliesslich mit Pollen. Tritt aber Insektenbesuch ein, so erfolgt nach Müllers Darstellung in folgender Weise Fremdbestäubung: durch die gelben, taschenförmigen, als Saftmal dienenden Einsackungen wird der Blüteneingang so verengt, dass der Insektenrüssel von oben her nur gerade in die Mitte der Kronröhre einzudringen vermag. Schon 1/4 mm unterhalb des Einganges enden die Konnektivanhänge der Antheren und führen den eindringenden Insektenrüssel zwischen sich in der Richtung der Blütenachse weiter, so dass er unvermeidlich die Narbe trifft und an ihrer Rundung vorbeigleitend, sie mit Pollen früher besuchter Blüten behaftet, ehe er den Honig erreicht. Beim Zurückziehen aus der Blüte streift er die Innenseite der Antheren und behaftet sich mit Pollen.

Als Besucher sah H. Müller in Westfalen eine Muscide (Anthomyia sp.) sgd., Borgstette bei Tecklenburg eine Biene (Halictus zonulus Sm. ♀) sgd.

Verhoeff bemerkte auf Norderney Halictus minutus K. ♀, sgd.; Mac Leod n Flandern 1 Falter (Bot. Jaarb. V. S. 338).

Schletterer beobachtete bei Pola die Dolchwespe Scolia hirta Schrk.

1960. M. versicolor Smith. [H. M., Weit. Beob. III. S. 17, 18; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 338—339; Kirchner, Flora S. 562, 563.] — Die sich eben öffnenden Blumen haben eine hellgelbe Farbe und sind für Fremdbestäubung eingerichtet; später färben sie sich blau und dann erfolgt unvermeidlich spontane Selbstbestäubung. Im ersten Zustande ist die Kronröhre nämlich nur 2 mm lang, so dass die in dem oberen Teile derselben eingefügten Antheren von dem schon völlig ausgewachsenen fast 3 mm langen Griffel überragt werden und die entwickelte Narbe sogar etwas aus der Blüte hervorragt. Alsdann wächst die Kronröhre, indem sich der Kronsaum himmelblau färbt, so dass die Antheren mit der Narbe in gleicher Höhe stehen und sie mit Pollen belegen.

Als Besucher sah H. Müller 1 Hummel (Bombus agrorum F., nur kurze Zeit sgd.), 2 Bienen (Halictus sexnotatus K. ♀, sgd.; H. zonulus Sm. ♀, ebenso), 2 Schwebfliegen (Rhingia rostrata L., andauernd sgd.; Syritta pipiens L., sgd.)

Mac Leod beobachtete in Flandern 1 Anthrena, 1 Pieris. (Bot. Jaarb. VI. S. 371).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 123) wurden mehrere Musciden und Dolichopodiden als Besucher beobachtet.

1961. M. palustris Withering. [Sprengel, S. 88; H. M., Befr. S. 273; Knuth, Bijdragen.] — Abgesehen von der bedeutenderen Grösse der Blume, deren Kronröhre 3 mm lang ist, stimmt die Bestäubungseinrichtung mit

derjenigen von M. intermedia überein. Nach Kerner sind die Blüten an höher gelegenen Gebirgsstandorten tiefer blau gefärbt als in der Ebene. Mac Leod beobachtete bei Gent Gynodiöcie.

Als Besucher bemerkte ich eine Schwebfliege (Syrphus ribesii L., sgd., häufig; Herm. Müller eine Empide (Empis opaca F., sehr häufig sgd.) und einen Tagfalter (Lycaena icarus Rott., sgd.)

Sickmann giebt für Osnabrück als Besucher Sapyga quinquepunctata F. an.

Mac Leod (Bot. Jaarb. V S. 335—337) beobachtete in Flandern die Honigbiene, eine kurzrüsselige Biene, fünf Syrphiden, sechs Musciden, einen Tagfalter und einen Käfer.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 121) wurden 3 Schwebfliegen und 2 Musciden als Besucher beobachtet.

1962. M. caespitosa Schultz. [Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 337.] — Blüteneinrichtung ähnlich wie bei M. palustris, doch Blüten kleiner. Spontane Selbstbestäubung möglich.

1963. M. sparsiflora Mikan. [Schulz, Beiträge II. S. 115.] — Die in armblütiger Traube stehenden hellblauen, selten weissen Blumen sind homogam; der Griffel ragt bis zur Mitte der Antheren empor, so dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Bei Insektenbesuch ist Kreuzung möglich.

Als Besucher sah Schulz zwei Fliegen, darunter Rhingia rostrata L.

1964. M. pyrenaica Pourret.

Als Besucher sah Mac Leod in den Pyrenäen Bienen (2), Falter (5), Bombyliden (1), Syrphiden (2), Musciden (7). (Bot. Jaarb. III. S. 311—312.)

1965. Cordia L. ist, nach Darwin (Diff. forms), dimorph, doch ist der Grössenunterschied zwischen den Staub- und Fruchtblättern der beiden Formen sehr gering. Dasselbe gilt von den Pollenkörnern.

93. Familie Solanaceae Juss.

Knuth, Ndfr. Ins. S. 106; R. v. Wettstein, in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfam. IV. 3 b. S. 8.

Teils Pollenblumen (Solanum), teils Blumen mit verborgenem Honig (Lycium), teils auch Hummel- (Atropa, Scopolia) oder Falterblumen (Nicotiana). Die Absonderung des Nektars erfolgt unterhalb des Fruchtknotens. Fremdbestäubung ist durch Protogynie oder bei Homogamie meist durch die hervorragende Stellung der Narbe gesichert oder begünstigt, spontane Selbstbestäubung gegen Ende der Blütezeit meist durch Stellungswechsel der Blüte oder der Staub- und Fruchtblätter ermöglicht.

444. Lycium L.

Homogame Blumen mit verborgenem Honig, welcher vom Fruchtknoten abgesondert und im Grunde der Kronröhre aufbewahrt wird.

1966. L. barbarum L. (L. vulgare Dunal). [H. M., Befr. S. 275; Weit. Beob. III. S. 23, 24; Kirchner, Flora S. 565; Knuth, Ndfr. I. S. 108, 109, 164; Weit. Beob. S. 238.] — Die trübviolette Krone ist mit dunkelvioletten Linien im helleren Schlunde versehen, welche als Saftmal dienen.

Die 7—10 mm lange Kronröhre erweitert sich am Ende trichterförmig und breitet sich zu einem Saum von 16—22 mm Durchmesser auseinander. Die Kronröhre ist innen glatt, doch trägt sie im Schlunde eine dicht wollige Behaarung, welche den Nektar gegen Regen und unnütze Blumengäste schützt. Narbe und Staubblätter sind gleichzeitig entwickelt und meist auch gleichlang, wobei die Narbe bisweilen über die Staubblätter hinaufgebogen ist; doch steht sie in der Regel in unmittelbarer Berührung mit denselben, so dass bei eintretendem Insektenbesuche ebensowohl Fremd- als Selbstbestäubung erfolgen kann. Letztere muss spontan eintreten, falls Insektenbesuch ausbleibt.

Fig. 264. Lycium barbarum L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte gerade von vorn gesehen. *2* Dieselben im Längsdurchschnitt. *a* Saftdecke. *st* Narbe.

Nach Kerner werden in kurzgriffeligen Blüten in 24 Stunden die Antheren durch nachträgliches Wachstum der Blumenkrone um ½ cm bis zur Berührung mit der Narbe vorgeschoben, so dass Autogamie erfolgt.

Eine andere Einrichtung beobachtete ich an langgriffeligen Blüten besonders aus der Umgebung von Kiel: Der Griffel ist anfangs etwas länger als die Staubfäden. Dabei ist die entwickelte Narbe fast regelmässig nach unten gerichtet, während die Staubblätter mit pollenbedeckten Antheren nach oben gebogen sind. Die anfliegenden Bienen klettern an Griffel und Staubblättern in die Höhe bis zum Blüteneingange, wobei sie zuerst die Narbe, dann die Antheren berühren, also Fremdbestäubung hervorrufen. Später, wenn die Blüten schon anfangen, ihre violette Färbung zu verlieren, sind die Staubfäden soweit herangewachsen, dass sie die an der Spitze des alsdann gerade gestreckten Griffels befindliche Narbe berühren, also spontane Selbstbestäubung eintritt.

Fig. 265. Lycium barbarum L. (Nach der Natur im dreifacher Vergrösserung photographiert.)

1 Blüte im ersten Zustande: Die Staubfäden der aufgesprungenen Antheren sind nach oben, der Griffel der empfängnisfähigen Narbe ist nach unten gebogen. (Fremdbestäubungszustand.) *2* Blüte im zweiten Zustande: Antheren und Narbe sind so genähert, dass durch unmittelbare Berührung spontane Selbstbestäubung erfolgt. *c* Krone. *a* Anthere. *s* Narbe. (Die Blüten sind um 90° nach links gedreht zu denken.)

Als Besucher sah ich auf den nordfriesischen Inseln die Honigbiene, 5 Hummeln (Bombus agrorum F., B. cognatus Steph., B. lapidarius L., B. pratorum L., B. terrester L.), einige Anthophiliden und 1 Tagfalter (Pieris), sämtlich sgd.; auf der Insel Rügen Podalirius aestivalis Pz. ♀.

Herm. Müller beobachtete in Westfalen Apis und 2 Hummeln (Bombus agrorum F. ♀, B. lapidarius L. ♀); sein Sohn in Thüringen:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus balteatus Deg., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthophora aestivalis Pz ♂ sgd., ☿ sgd. und psd.; 3. A. quadrimaculata Pz. ♀ ♂, in Mehrzahl, sgd.; 4. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 5. Bombus agrorum F. ☿, sgd.; 6. B. rajellus K. ♀ ☿, sgd. und psd.; 7. B. silvarum L. ♀, sgd.; 8. B. tristis Seidl. ♀, sgd.; 9. Eucera longicornis L. ♂ sgd., ♀ sgd. und psd.; 10. Melecta luctuosa Scop. ♂ sgd.

Alfken und Leege (L.) beobachteten auf Juist: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Nemoraea radicum F. b) *Syrphidae*: 2. Pipizella virens F. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 3. Bombus distinguendus Mor. ☿, psd., sgd.; 4. B. hortorum L.; 5. B. lucorum L. ☿ ♂; 6. B. muscorum F. ♀ ♂; 7. B. terrester L. ☿ ♂; 8. Podalirius vulpinus Pz., ♀, selten. b) *Chrysididae*: 9. Cleptes nitidulus F. ♀, selten. C. Lepidoptera: *Noctuidae*: 10. Plusia chrysitis L., einmal (L.).

Friese giebt als Besucher an die Schmarotzerbienen: 1. Crocisa major Lep. für Bordeaux, nach Pérez; 2. C. ramosa Lep. für Ungarn; 3. C. scutellaris F. für Deutschland (Merseburg).; 4. C. truncata Pér. für Ungarn, 1 ♀.

445. Solanum L.

Homogame bis protogyne Pollenblumen, z. T. vielleicht auch mit saftreichem Gewebe im Blütengrunde.

1967. S. tuberosum L. [Sprengel, S. 129; H. M., Befr. S. 274, 275; Mac Leod, Bot. Jaarb. V. S. 339; Kirchner, Flora, S. 566; Knuth, Bijdragen.] — Die weissen oder blassvioletten Blüten hängen, nach Kerner, infolge einer Krümmung ihres Stieles während der Nacht und richten sich am Tage wieder auf. Dabei stellen sich die Blütenstiele annähernd wagerecht, so dass die Kronen nahezu senkrecht stehen. Die Blüten sind, nach Kerner, zwischen 6 und 7 Uhr morgens und 2—3 Uhr nachmittags geöffnet. (Die von mir beobachteten Blumen waren den ganzen Tag geöffnet). Aus der Krone ragen die fünf kegelförmig zusammenneigenden gelben Antheren gerade hervor und umschliessen den Griffel, dessen narbentragendes Ende die Staubbeutel überragt, indem es sich mehr oder weniger abwärts biegt. Die Antheren springen an der Spitze auf und lassen beim Anstossen eine kleine Menge Pollen fallen.

Fig. 266. Solanum tuberosum L. (Nach der Natur.)
Blüte von vorn gesehen. *a* Antherenöffnungen. *s* Narbe.

Da die Narbe hervorragt und sich abwärts neigt, wird sie bei eintretendem Insektenbesuche meist zuerst berührt; es ist mithin Fremdbestäubung begünstigt. Infolge der Nektarlosigkeit und des geringen Pollengehaltes der Blüte ist der Insektenbesuch aber ein sehr spärlicher, so dass spontane Selbstbestäubung nötig ist. Diese erfolgt nach Kerner dadurch, dass Pollen auf der Krone hängen bleibt und beim Einfalten derselben auf die Narbe gelangt; nach Müller ist die Abwärtskrümmung des Griffelendes oft so stark, dass die Narbe in die Falllinie des Pollens kommt.

Einige Varietäten sind selbststeril (Tinzmann), andere Kultursorten sind selbstfertil (Woodstock, Kidney, Grampian etc.). Ausserdem kommen Kartoffelvarietäten vor, die niemals Blüten erzeugen (Ashleaf); andere, deren Knospen vor der Entfaltung abfallen (International); andere, die einzelne Blüten öffnen, aber diese nebst den Knospen fast unmittelbar fallen lassen (Schneeflocken); andere, die ihre Blüten öffnen, aber, da sie pollenlos sind, niemals Samen tragen (Early Rose, Beauty of Hebron); wieder andere, die sich ebenso verhalten, obgleich sie reichlich mit Pollen versehen sind (King of potatoes). [Bot. Jb. 1880. I. S. 161 nach Gardeners' Chronicle.]

Als Besucher der bei Kiel meist protogynen Blumen sah ich nur eine pollenfressende Schwebfliege (Syrphus balteatus Deg.) und Meligethes, Herm. Müller beobachtete zwei andere Syrphiden (Eristalis tenax L. und Syritta pipiens L.).

Auf Helgoland beobachtete ich zwei Musciden: Coelopa frigida Fall., pfd., und Lucilia caesar L., pfd. Mac Leod bemerkte in Flandern Meligethes, sowie einen zu saugen versuchenden Falter (Pieris brassicae L.).

1968. S. Dulcamara L. [Sprengel, S. 129; Delpino, Ult. oss. II. S. 295; H. M., Weit. Beob. III. S. 20—22; Alpenbl. S. 266; Mac Leod, Bot. Jaarb. V. S. 339; Kirchner, Flora S. 566, 567; Knuth, Ndfr. Ins. S. 109; Bijdr.] — Die homogamen, violettgeaderten, schwach angenehm duftenden Blüten scheinen, nach Müller, InsektenTäuschblumen zu sein, während Delpino sie zum Borrago-Typus, also zu den Bienenblumen stellt. (Vgl. Bd. I. S. 22 und 24.) Der napfförmige Blütengrund, aus welchem der goldgelbe Antherenkegel auf kurzen, steifen, aussen dunkel gefärbten Staubfäden senkrecht hervorsteht, ist von blauschwarzer Farbe und so glänzend, als wenn er mit einer dünnen Flüssigkeitsschicht überzogen wäre. Auf den Wurzeln der Kronzipfel stehen paarweise grüne, weiss gesäumte, knopfförmige Höcker, welche den Rand des napfförmigen Blütengrundes ringsum besetzen und ebenfalls wie benetzt aussehen, so dass H. Müller sie als Scheinnektarien auffasst. In der That hat die direkte Beobachtung ergeben, dass bisweilen Fliegen erst diese grünen Höcker und den Blütengrund, dann die Narbe und die Pollen liefernde Spitze des Antherenkegels mit ihren Rüsselklappen betupften und, indem sie dieses an verschiedenen Blüten wiederholten, Kreuzung herbeiführen.

Andererseits wird auch die Auffassung Delpinos durch die Beobachtungen Hoffers gestützt. Nach diesem Forscher (Kosmos 1885) dürften die grasgrünen, weiss eingefassten Tüpfel auf den Kronblättern sich als wirkliche Saftmale entpuppen[1]). Derselbe beobachtete nämlich folgende, teilweise durch 30 bis 40 gleichzeitig an einem Strauche schwärmende Individuen vertretene Arten als zum Teil saugende Besucher an, nämlich:

A. Hymenoptera; a) *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. Bombus agrorum F. ☿; 3. B. confusus Schck. ☿; 4. B. hortorum L. ☿; 5. B. hypnorum L. ☿; 6. B. lapidarius L.; 7. B. pratorum L. ☿; 8. B. terrester L.; 9. Osmia sp. b) *Vespidae*; 10. Vespa silvestris Scop. ☿ (flüchtig). B. Diptera: *Syrphidae*: 11. Rhingia rostrata L. (pfd.); 12. Volucella bombylans L. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 13. Argynnis paphia L.

---

[1]) Diese Anschauung findet durch meine chemische Untersuchung der Blüte eine Stütze. (Vgl. die Bemerkung bei Leucojum vernum L.)

Als sonstige Blumengäste finde ich nur Käfer angegeben: v. Fricken beobachtete in Westfalen und Ostpreussen die Nitidulide Pria dulcamarae Ill. und die Curculionide Cionus solani F.; Redtenbacher bemerkte bei Wien gleichfalls Pria dulcamarae Ill.

Von den oben genannten Hummeln giebt Hoffer ausdrücklich an, dass sie ausser Pollen nebenbei nach irgend einer Flüssigkeit am Grunde der Blumenkrone suchen, sowie auch, dass der Falter die grünen Flecke mit dem Rüssel betastet.

Ich habe es mir angelegen sein lassen, die Blumengäste auch in Norddeutschland festzustellen. Bei wiederholtem langen Überwachen beobachtete ich sowohl pollenfressende Schwebfliegen (Syritta pipiens L., Eristalis tenax L.), als auch pollensammelnde Bienen (Apis mellifica L. ☿, Bombus terrester L. ☿), so dass die Blume in der That beiden Besuchergruppen angepasst erscheint.

In den Alpen beobachtete Herm. Müller 1 Bombus, 1 Syrphus und 1 Pieris als Blütengäste.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen (B. Jaarb. III. S. 312) eine Muscide an den Blüten.

Pollen, nach Warnstorf, weiss, sehr klein, rundlich oder elliptisch, glatt, etwa 15 μ lang und 10—12 μ breit.

1969. S. nigrum L. [Sprengel, S. 129; H. M., Befr. S. 275; Weit. Beob. III. S. 23; Kirchner, Flora, S. 567; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 240; Knuth, Ndfr. Ins. 109, 164; Bijdragen.] — Die nektarlosen, homogamen Blüten sind schräg oder senkrecht nach unten gerichtet. Die nachts geschlossene Krone ist meist rein weiss gefärbt, doch kommen auch zuweilen Blüten vor, welche auf den Spitzen der Kronlappen einen blauen Fleck besitzen, von dem sich manchmal noch eine schmale, blaue Mittellinie zu dem dann gewöhnlich orangegelb gefärbten Schlund zieht. Diese Färbung betrachtet Herm. Müller als vielleicht die ersten Anfänge einer Anpassung an Kreuzung vermittelnde Fliegen. Die Kronzipfel sind zurückgeschlagen; in der Richtung der Blütenachse steht der orangegelbe Antherenkegel hervor. Derselbe wird von der Narbe nur wenig überragt; er lässt bei kräftiger Erschütterung Blütenstaub aus den offenen Antherenenden herausfallen. Die besuchenden Insekten klammern sich von unten an abstehende, etwas krause Haare der kurzen, steifen Staubfäden.

Als Besucher beobachtete ich Bienen (Apis, Anthophora sp., Bombus agrorum F., B. terrester L. ☿); Müller und Buddeberg sahen dagegen pollenfressende Schwebfliegen als Kreuzungsvermittler: Ersterer Melithreptus scriptus L. und Syritta pipiens L., letzterer Ascia podagrica F. und Syritta.

Sprengel dagegen hat, ebenso wie ich, Bienen als Besucher beobachtet: „Sie stiessen, sagt er, mit Heftigkeit an die Antheren, damit der Staub herausfiele, hatten auch an den Hinterbeinen weisse Staubkügelchen sitzen.“

Mac Leod bemerkte in Flandern Syritta an den Blüten. (Bot. Jaarb. VI S. 371.)

1970. S. rostratum hat, nach H. Müller (Kosmos VII. 1883), Blumen mit rechts oder links gewendetem Griffel. Eine eingehendere Darstellung der Blütenverhältnisse habe ich Bd. I. S. 129 gegeben.

446. Physalis L.

Protogynische Blumen mit verborgenem Honig, welcher am Grunde des Fruchtknotens abgesondert und im Grund der Kronröhre beherbergt wird. Nach Kerner „Revolverblüten“.

1971. Ph. Alkekengi L. [Sprengel, S. 127; Kirchner, Flora S. 569; Kerner, Pflanzenleben II.] — Die schmutzigweissen, protogynischen Blüten hängen abwärts oder sind schräg abwärts geneigt. Als Saftmal dienen grünliche Adern auf den flach ausgebreiteten Kronzipfeln; über den Einfügungsstellen der Staubblätter findet sich ausserdem eine Anzahl grüner, zu einem Kreise angeordneter Flecken. Der in spärlicher Menge im Grunde der Kronröhre vorhandene Nektar wird durch Haare, welche am Grunde der Staubfäden von der Kronröhre entspringen, vor unnützen Besuchern geschützt. Nach Kerner finden sich in der Kronröhre fünf Rinnen, welche sich dadurch zu Röhren gestalten, dass sie gegen die Blütenmitte zu von den zottigen Staubfäden eingefasst sind („Revolverblüte"). Die Antheren sind mit der pollenbedeckten Seite so vor die Mündung der Röhre gestellt, dass die Insekten sie bei dem Einführen des Rüssels streifen müssen.

Nach Kirchner, ist die Narbe bereits entwickelt, wenn die Blüte sich öffnet; sie überragt dann die noch geschlossenen Antheren um 4 mm. Die anfangs nach aussen geneigten Staubblätter öffnen auch ihre Antheren anfangs nach aussen. Später nähern sie sich etwas der noch empfängnisfähigen und sie auch noch überragenden Narbe, so dass nun durch Pollenfall leicht spontane Selbstbestäubung erfolgen kann. Nach Kerner findet ein nachträgliches Wachstum der Blumenkrone statt, wodurch die Antheren bis zur Narbe vorgeschoben werden und so Autogamie erfolgt.

447. Nicandra Adanson.

Blumen mit verborgenem Honig, welcher vom untersten Teile des Fruchtknotens abgesondert wird.

1972. N. physaloides Gärtner. [Sprengel, S. 126; Kerner, Pflanzenleben II.] — Die weisslichen, mit hellblauem Saume versehenen, glockigen Blüten öffnen sich, nach Kerner, um 11—12 Uhr vormittags und schliessen sich um 3—4 Uhr nachmittags. Durch halbkreisförmige Abwärtskrümmung der Staubfäden, bis zur Berührung der Staubbeutel mit der Narbe erfolgt spontane Selbstbestäubung. Schon eine Stunde, nachdem Pollen auf die Narbe gelangt ist, welkt letztere und bräunt sich; alsbald löst sich auch der ganze Griffel vom Fruchtknoten ab, indem gleichzeitig die Blumenkrone welkt. Nach Sprengel sind die Antheren am Grunde dicht mit Haaren bedeckt, welche als Saftdecke dienen. Als Saftmal besitzen die Blumen fünf dunkelblaue, mit den Staubfäden abwechselnde Flecke am Grunde der Krone unmittelbar über der Saftdecke.

Als Besucher sah ich (Notizen) am 10. 9. 97 im Garten der Ober-Realschule zu Kiel Honigbienen, welche zum Honigsaugen ganz in die Blüte heineinkrochen und dabei Fremdbestäubung bewirkten.

448. Atropa L.

Protogynische Hummelblumen, deren Nektar von der Unterlage des Fruchtknotens abgesondert und im untersten engsten Teile der glockenförmigen Krone geborgen wird.

1973. A. Belladonna L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 24—26; Kirchner, Flora S. 569, 570; Knuth, Bijdragen; Kerner, Pflanzenleben II.] — Der Saum und der obere bauchig erweiterte Teil der Blumenkrone ist schmutzig braunrot gefärbt, der untere schmutzig gelbgrün. Die Ausmessungen der Blütenglocke entsprechen der Körpergrösse und Form einer mittelgrossen Hummel. Die Blüten sind bald schräg abwärts, bald wagerecht, bald aufwärts gerichtet, so dass das Blüteninnere nicht immer gegen Regen geschützt ist. Gegen kleinere, für die Blüte nutzlose Insekten ist der Nektar durch starke, senkrecht abstehende Haare geschützt, welche jeden Staubfaden auf eine Strecke von 4 mm bedecken; in gleicher Höhe mit dem obersten Teile dieses Haarverschlusses befinden sich auch an der Kronwand dicht gestellte, starre, abstehende Härchen.

Die Staubblätter werden von der Narbe erheblich überragt. Letztere ist mit der Blütenöffnung bereits entwickelt, und zwar nimmt sie eine solche Lage ein, dass eine in die Blüte kriechende Hummel sie sofort berühren muss. Der Griffel ist nämlich unten schwach abwärts, an seinem narbentragenden Ende aber wieder schwach aufwärts gerichtet. Die Antheren sind jetzt noch geschlossen; sie liegen innerhalb der Kronglocke, da ihre Staubfäden unterhalb der Staubbeutel umgebogen sind. Später springen letztere auf und bedecken sich ganz mit Pollen, wobei sich die Staubfäden etwas strecken; sie bleiben aber immer einwärts gebogen, so dass sie stets von der Narbe überragt bleiben, mithin letztere bei Insektenbesuch immer früher berührt wird als die Antheren, also stets Fremdbestäubung gesichert ist.

n
a
s

Fig. 267. Atropa Belladonna L. (Nach der Natur.)
Blüte nach Entfernung des vorderen Teiles der Blumenkrone und des Kelches. *n* Nektarium. *a* Antheren. *s* Narbe.

Da der Griffel mit der Narbe im unteren Teile der Kronglocke liegt, erstere daher von den Besuchern stets mit der Bauchseite gestreift wird, so haben die oberen Antheren für die Kreuzung kaum irgend welchen Nutzen; sie werden vielmehr der spontanen Selbstbestäubung dienen, welche durch Pollenfall als Notbehelf bei ausgebliebenem Insektenbesuch erfolgt. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, rundlich-polyedrisch, zart papillös gestrichelt, durchschnittlich 50 μ diam.

Den von Kerner angegebenen Platzwechsel von Antheren und Narbe, nach welchem letztere im ersten Blütenzustande in der Blütenmitte steht und die noch geschlossenen Antheren der Kronwand anliegen, im zweiten Blütenzustande die umgekehrte Stellung eintritt, habe ich nicht bemerkt, trotzdem ich die Blüten daraufhin untersucht habe.

Nach Kerner verwelkt die Blumenkrone schon eine Stunde nach erfolgter Bestäubung und auch der Griffel löst sich dann vom Fruchtknoten los.

Als Besucher sah ich die Honigbiene, sowie zwei Hummeln (Bombus agrorum F. ☿, B. terrester L. ☿). sgd.; Herm. Müller in Münster die Honigbiene sgd. und Thrips; Loew im botanischen Garten zu Berlin Bombus lapidarius L. ☿ und B. terrester

L. ☿, beide sgd.; Buddeberg in Nassau: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena gwynana K. ♀, sgd.; 2. Anthophora furcata Pz. ♀, sgd.; 3. Apis mellifica L. ☿, sgd., zahlreich; 4. Bombus pratorum L. ☿, sgd., sehr häufig; 5. Cilissa leporina Pz. ♂, sgd.; 6. Halictus cylindricus F. ♀, sgd., häufig; 7. H. leucopus K. ♀, sgd., in Mehrzahl; 8. H. malachurus K. ♀, sgd., sehr zahlreich; 9. Megachile centuncularis L. ♀, sgd. und psd., in Mehrzahl. B. Thysanoptera: 10. Thrips, zahlreich in den Blüten, bis zum Honige vordringend.

Plateau bemerkt bei Gent gleichfalls Apis als Blütenbesucher.

449. Mandragora Tourn.

Protogynische Blumen mit verborgenem Honig, welcher von der Unterlage des Fruchtknotens abgesondert wird.

1974. M. vernalis Bertoloni. (M. officinalis Miller). [Hildebrand, Geschlechterverteilung; Loew, Bl. Fl. S. 265; Kerner, Pflanzenleben II.] —

Die nachtschattenduftenden Blüten der im Mittelmeergebiet heimischen Art sind aufgerichtet, nach Kerner nachts und bei regnerischem Wetter durch die Kronzipfel geschlossen. Sie sind, nach Loew, aussen gelbgrün geadert und mit eigentümlich gebauten Drüsenzotten besetzt; innen sind sie trübbläulich. Sie stehen dicht am Erdboden. Als Honigschutz gegen unberufene Gäste dienen dichte Haarbüschel über dem Grunde der Staubfäden. Nach Kerner findet hier ein Platzwechsel zwischen Narbe und Antheren statt, indem erstere anfangs in der Blütenmitte steht, während die Staubblätter mit noch geschlossenen Antheren der Kronwand anliegen. Nach 2 Tagen hat sich der Griffel seitlich gebogen und liegt nun seinerseits der Kronwand an, während die jetzt pollenbedeckten Antheren nunmehr in der Blütenmitte stehen. (Vgl. Hyoscyamus, Atropa und Scopolia).

Loew (Blütenbiol. Beitr. II. S. 48) sah Mandragora vernalis im botanischen Garten zu Berlin von der Honigbiene besucht, doch sammelte diese nur Pollen.

1975. Jocroma tubulosum Bentham, in Mexiko heimisch, ist nach Delpino (Altr. app. S. 60) protogynisch mit langlebigen Narben und wird vielleicht durch Kolibris befruchtet.

1976. J. macrocalyx Benth. wird durch Kolibris befruchtet. [Lagerheim, B. d. d. b. Ges. 1891, S. 348—351.]

450. Scopolia Jacquin.

Protogynische Hummelblumen, deren Nektar von einem unterhalb des Fruchtknoten sitzenden Ringe abgesondert wird.

1977. S. atropoides Schultes. (S. carniolica Jacquin, Hyoscyamus Scopolia L., Atropa carniolica Scopoli). [Hildebrand, Geschl. S. 18; Kerner, Pflanzenleben II; Loew, Bl. Fl. S. 284; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38]. — Die hängenden, aussen braunen, gelb geaderten, innen mattgelben Blütenglocken sind, nach Loew, etwa 25 mm lang und 15 mm weit. Die Antheren werden von der kugligen Narbe überragt. Diese Organe wechseln, nach Kerner, in ähnlicher Weise den Platz wie bei Mandragora. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, rundlich-tetraëdrisch, glatt, bis 50 μ diam.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin eine rostrot behaarte Grabbiene (Anthrena fulva Schrk. ♀), ganz in die Blüte hineinkriechend und saugend.

451. Hyoscyamus Tourn.

Homogame Hummelblumen, deren Nektar vom Grunde des Fruchtknotens abgesondert und in der Kronröhre geborgen wird.

1978. H. niger L. [Sprengel, S. 124, 125; H. M., Befr. S. 275, 276; Kirchner, Flora S. 571; Ludwig, Bot. Centralbl. Bd. 8, Nr. 42; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Kerner, Pflanzenleben II; Knuth, Bijdragen.] — Die schmutzig blassgelbe, schräg nach unten gerichtete, schwach hälftig-symmetrische Blumenkrone trägt violette Saftmale. Die Staubfäden sind über ihrer Einfügungsstelle behaart; sie legen sich an den nach unten gebogenen Griffel an. Am Grunde derselben finden sich drei durch Haare verschlossene Zugänge zum Nektar. Da die Narbe die Antheren überragt, so ist bei eintretendem Insektenbesuche Fremdbestäubung begünstigt. Nach Kerner stehen die Antheren anfangs etwa 7 mm unterhalb der Narbe, doch sind sie schon am Abend bis zur Narbe vorgeschoben, indem die Krone nachträglich gewachsen ist, so dass nun Autogamie eintritt. Antheren und Narbe wechseln, nach Kerner ähnlich wie bei Mandragora, Scopolia u. s. w. die Stellung. — Ludwig, (Botan. Centralbl. Bd. VIII. S. 89) beobachtete an bereits völlig in Frucht stehenden Pflanzen der Form b) agrestis Veit, dass die letzten Blüten am Ende der Infloreseenz und an Seitenzweigen derart verkümmerten, dass die untersten noch kleistogam-autokarp waren und der Blütenstand mit leeren oder völlig sterilen, reduzierten Kelchen endete. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, elliptisch, dicht warzig, etwa 44 μ lang und 36 μ breit.

Als Besucher sah bereits Sprengel Hummeln; ich beobachtete drei Arten derselben: B. agrorum F. ☿, B. lapidarius L. ☿ und B. terrester L. ☿, sämtlich saugend. Herm. Müller sah nur eine kleine Biene (Halictus cylindricus F. ♀), pfd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 124) wurde 1 Hummel als Besucherin beobachtet.

1979. H. albus L. [Knuth, Capri S. 11.] — Die gelblichweisse Blumenkrone ragt 2 cm aus dem etwa 1,5 cm langen, zottigen und klebrigen Kelche hervor. Gleich nach dem Aufblühen ist die Narbe empfängnisfähig; dann springen auch schon die Antheren der obersten der fünf Staubblätter auf und belegen die Narbe. Die übrigen Staubblätter entwickeln sich nach einander, indem sie sich dabei der Narbe nähern. Spontane Selbstbestäubung ist daher unausbleiblich; nach Comes (Ult. stud.) ist sie von Erfolg.

1980. Petunia violacea ist nach Darwin selbststeril.

1981. P. nyctaginifolia Juss. ist bei Insektenabschluss unfruchtbar. (Comes, Ult. stud.).

452. Nicotiana Tourn.

Protogyne oder homogame Blumen mit verborgenem Honig oder Falterblumen. Der Nektar wird vom unteren Teile des Fruchtknotens abgesondert und in der Kronröhre aufbewahrt.

1982. N. Tabacum L. [Kirchner, Flora S. 572, 573; Knuth, Bijdragen.] — Die Blumenkrone ist 50—70 mm lang; ihr oberer Teil ist glockig erweitert mit einem Schlunde von 10 mm Durchmesser und rosa gefärbt mit dunklerer Mittellinie auf den ausgebreiteten Kronzipfeln. Die Kronröhre ist etwa 30 mm lang und 5 mm weit; sie füllt sich in ihrem unteren Teile um ein bedeutendes Stück mit dem reichlich ausgesonderten Nektar. Die Staubfäden sind unten mit der Kronröhre verwachsen und auf der Verwachsungsstrecke mit weichen Haaren besetzt.

A

B

Fig. 268. Nicotiana Tabacum L. (Nach der Natur.) *A* Blüte von der Seite gesehen. (Etwas vergrössert.) *B* Dieselbe im Aufriss.

Wenn die Blüte sich öffnet, ist die Narbe empfängnisfähig, und die Antheren sind dann bei manchen Varietäten noch geschlossen, bei anderen sind sie gleichzeitig mit der Narbe entwickelt. Auch das Längenverhältnis zwischen Staubblättern und Griffeln ist bei den verschiedenen Abarten verschieden. Eine der fünf Antheren steht immer unterhalb der Narbe und zwar ziemlich viel tiefer als diese; die übrigen vier stehen entweder in gleicher Höhe und zwar so hoch wie die Narbe (oder eine etwas tiefer), oder es stehen zwei Antheren höher als die Narbe und zwei mit ihr gleich hoch.

Bei eintretendem Insektenbesuch ist Fremdbestäubung, aber nur in den schwach protogynischen oder denjenigen homogamen Blüten, etwas bevorzugt, bei welchen die Narbe die Antheren überragt. Spontane Selbstbestäubung ist leicht möglich, meist unvermeidlich. Sie ist von Erfolg. Kerner fand, dass die Blumenkrone nachträglich um fast ½ cm wächst, so dass auf diese Weise Autogamie wie bei Hyoscyamus zu stande kommt.

Als Besucher beobachtete ich am 29. 8. 1896 im botanischen Garten zu Kiel Macroglossa stellatarum L., sgd.

Ferner sah ich am 16. August 1897 im Garten der Ober-Realschule zu Kiel mehrere Exemplare der Honigbiene in die Blüten hineinkriechen und einige Sekunden

darin verweilen, so dass anzunehmen ist, dass es ihnen gelang, Honig zu saugen. Dabei konnten sie Fremdbestäubung herbeiführen.

1983. N. rustica L. [Sprengel, S. 125; Kirchner, Flora S. 573.] — Die gelblichgrüne Blumenkrone hat eine kurze Röhre. In derselben biegen sich die Staubfäden über dem Fruchtknoten gegen den Griffel, von dem sie sich weiter abwärts wieder entfernen. Sie sind in ihrem unteren Teile mit weichen Haaren besetzt, welche den Nektar gegen Regen schützen und nur fünf Zugänge zu ihm lassen. Nicotiana rustica L. ist selbstfertil (Comes, Ult. stud.).

Focke (Kosmos, Bd. IV. S. 473) beobachtete, dass Bastarde aus Nicotiana rustica und M. paniculata von Hummeln besucht wurden, welche den Nektar durch Einbruch gewannen. Die Stammart N. rustica liessen sie unbeachtet.

1984. Physochlaena orientalis G. Don. [Loew, Blütenbiol. Beitr. II. S. 50—52.] — Die trübviolette, netzig geaderte Krone bildet eine 18—20 mm lange, sich allmählich erweiternde Röhre, deren Durchmesser im unteren Teile etwa 4 mm, im oberen 12 mm beträgt. Der Griffel überragt die aus dem Blütenschlunde hervortretenden Antheren um 6 mm. Die Honigabsonderung erfolgt durch einen am Grunde des Fruchtknotens befindlichen Wulst. Durch die Länge des Griffels und ausgeprägte Protogynie ist bei Insektenbesuch Fremdbestäubung gesichert.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, psd.; 2. Halictus cylindricus F. ♀, psd.

453. Datura L.

Homogame Nachtfalterblumen, deren Nektar vom Grunde des Fruchtknotens ausgeschieden und zwischen den Wurzeln der Staubfäden geborgen wird.

1985. D. Stramonium L. [Sprengel, S. 122—123; Schulz, Beitr. I. S. 73, 74; Kerner Pflanzenleben II.; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Kirchner, Flora S. 571, 572; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüte schliesst sich, nach Kerner, periodisch; sie öffnet sich abends zwischen 7 und 8 Uhr. Nach Kirchner blüht sie nur einen Tag. Die Blume besitzt einen starken, widrigen, moschusartigen Geruch, welcher abends bei der frisch erblühten Blume stärker als am Tage ist. Bei trüber Witterung schliesst sie sich, indem sich die trichterförmige Krone zusammenfaltet. Als Nachtblume besitzt sie kein Saftmal und ist auch meist ganz weiss, doch hat sie mitunter einen Stich ins Rötliche oder Bläuliche. Sie bildet eine 55 bis 65 mm lange Röhre, die sich zu einem Saume verbreitert. Zum Nektar führen nur fünf lange, röhrenförmige Zwischenräume zwischen den Staubfäden, indem letztere

Fig. 269. Datura Stramonium L. (Nach der Natur).
Blüte im Aufriss, etwas verkleinert.

in ihrem unteren Teile mit einer schmalen hinteren Kante an die Kronröhre angewachsen sind und sich nach ihrer Vorderseite so verbreitern, dass sie mit ihren Seitenkanten einander berühren („Revolverblüte"). Ihre Innenseite ist mit kurzen, in die Höhe gerichteten Haaren besetzt. Die Narbe steht ungefähr in gleicher Höhe mit den Antheren. Da die Blüten ziemlich aufrecht stehen, so tritt spontane Selbstbestäubung bei ausbleibendem Insektenbesuche, besonders beim Schliessen der Blumenkrone unvermeidlich ein. Nach Schulz überragt aber die Narbe die Antheren auch bisweilen. Derselbe fand in den Blüten keinen Nektar. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, unregelmässig rundlich polyëdrisch, durchschnittlich von 56 μ diam.

Als Besucher sah ich nur Meligethes, häufig.

1986. Nierembergia filicaulis Lindl. ist, nach Francke (Diss.), protogynisch. Die Antheren werden von der Narbe überdacht.

1987. Saracha viscosa Schrd. ist, nach Francke (Diss.), protogynisch, doch ist zuletzt Autogamie möglich.

94. Familie **Scrofulariaceae** R. Br.

H. M., Befr. S. 304, 305; Alpenbl. S. 303—307; Knuth, Grundriss S. 79; R. v. Wettstein, in Engler und Prantl, die nat. Pflanzenfam. IV. 3b. S. 39 ff.

Die buntgefärbte Blumenkrone dient als Schauapparat; die Augenfälligkeit wird meist durch die traubigen Blütenstände erhöht. In der Blütenfarbe herrschen gelb und rot vor; in tropischen Gegenden finden sich oft scharlachrote Arten. Manche Arten zeigen Farbenwechsel der Blüten, am auffallendsten bei Linaria. So besitzen L. virgata meist purpurne, L. reflexa gewöhnlich gelbe Blumen, doch sind sie im Gebirge weiss. (Wettstein.) Die meisten Arten der Gattung Verbascum sind Pollenblumen; bei den Arten der übrigen Gattungen wird der Honig am Grunde des Fruchtknotens abgesondert, bei Pentstemon an der Basis der Staubblätter. In Bezug auf die Honigbergung gehören sie verschiedenen Blumenklassen an: **B** (Veronica), **H** (Digitalis, Linaria, Euphrasia, Alectorolophus, Melampyrum, Bartsia, Pedicularis), **F** (Rhinanthus alpinus), **D** (Tozzia alpina). Herm. Müller unterscheidet folgende vier Gruppen:

1. Kurzröhrige, offene Blüten (Verbascum, Veronica) mit frei hervorragenden Staub- und Fruchtblättern, welche die besuchenden Insekten meist an beliebigen Stellen, jedoch mit der Narbe in der Regel früher als mit den Staubbeuteln, berühren. Befruchter sind Bienen und Fliegen.

2. Kurzglockige, weitgeöffnete, bräunliche Blüten (Scrofularia) mit reichlichem, leicht sichtbaren Honig, welche Narbe und Staubblätter nach einander entwickeln und von unten der Berührung der besuchenden Insekten darbieten. Besucher: hauptsächlich Wespen.

3. Blüten mit langen Blumenkronröhren, die entweder offen (Digitalis) oder geschlossen (Antirrhinum, Linaria) sind, daher die besuchenden

Insekten ganz oder zum grossen Teile in sich aufnehmen und ihre Oberseite mit Staubblättern und Narben berühren. Befruchter: grössere Bienen.

4. Blüten mit engen Blumenkronröhren (Tozzia, Euphrasia, Rhinanthus, Melampyrum, Pedicularis), die sich in eine die Antheren schützende Oberlippe und eine als Halteplatz der anfliegenden Insekten dienende Unterlippe teilen und dieselben mit glattem, pulverigen Blütenstaub bestreuen. Befruchter der kurzröhrigsten Formen (Tozzia): Fliegen, der mittelröhrigen: Bienen und Fliegen, der langröhrigen: fast ausschliesslich Hummeln. —

Bei Insektenbesuch ist bei allen Arten Fremdbestäubung dadurch gesichert, dass die Narbe zuerst berührt werden muss, in manchen Fällen auch durch Dichogamie. Bleibt Insektenbesuch aus, so erfolgt vielfach spontane Selbstbestäubung. Bei einigen Arten ist Insektenbesuch und dadurch regelmässige Fremdbestäubung in dem Grade gesichert, dass spontane Selbstbestäubung nicht mehr vorkommt.

454. Verbasum L.

Teils Pollenblumen, teils Blumen mit Honig, der dann in spärlicher Menge an der Innenseite der Kronblätter in kleinen Tröpfchen ausgeschieden wird.

Die Staubfadenhaare dienen, nach meiner Ansicht, zur Erhöhung der Augenfälligkeit der Blüte, wenigstens da, wo die Färbung derselben von derjenigen der Kronblätter abweicht. Sodann aber bilden sie, wie auch Delpino hervorhebt, Handhaben zum Anklammern der blütenbesuchenden Insekten. Endlich werden sie, nach Kerner, auch von Insekten abgeweidet oder, nach Müllers Beobachtungen, beleckt.

Häufig wird die Augenfälligkeit auch durch die abweichende Färbung der Antheren noch erhöht. Hauptsächlich wird sie aber dadurch bewirkt, dass zahlreiche Blüten zu langen Ständen vereinigt sind.

1988. V. thapsiforme Schrader. [H. M., Alpenbl. S. 267; Kirchner, Flora S. 575; Schulz, Beitr.; Maury, Observ. s. la féc. de Verb., Bull de la Soc. bot. de Fr., 1886. S. 529—536; Knuth, Bijdragen; Warnstorf, Bot. V. Brand Bd. 38.] — Die zu langen Blütenständen vereinigten, goldgelben, honig- und saftmallosen Blumen sind schwach protogyn bis homogam. Der Durchmesser der auch im Regen ausgebreiteten Blüten beträgt etwa 40 mm. Als Anflugstelle dient der unterste Kronzipfel, der grösser als die vier anderen, in der Mitte vertieft und etwa 20 mm breit ist. Die drei oberen Staubblätter sind mit weissen Haaren besetzt und etwas nach oben gebogen; die beiden unteren ragen um etwa 4 mm weiter aus der Blüte hervor, und ihre Antheren springen der Länge nach an der dem Griffel zugewendeten Seite auf. Der Griffel steht in den fast senkrechten Blüten tiefer als alle fünf Staubblätter; seine etwas nach oben gebogene Narbe überragt um etwa 4 mm die beiden unteren Staubblätter, so dass durch besuchende grössere Insekten die Narbe zuerst berührt wird, mithin Fremdbestäubung erfolgen muss, die auch durch die allerdings nur schwach ausgeprägte Protogynie bevorzugt ist, während, nach

Kirchner, spontane Selbstbestäubung garnicht stattzufinden scheint. — Pollen, nach Warnstorf, schön orangerot, elliptisch, dicht warzig, 37—40 μ lang und 25—27 μ breit.

Nach Maury stäuben sowohl bei V. thapsiforme als auch bei V. Thapsus, phlomoides, floccosum, Lychnitis, Blattaria, blattaroides die Antheren bereits beim Öffnen der Blüte aus, indem sie dabei die Narbe berühren. Doch findet eine Befruchtung nicht statt, weil die Narbenpapillen noch nicht entwickelt sind. Hiermit hängt auch der Umstand zusammen, dass das Leitungsgewebe des Griffels zu dieser Zeit noch sehr fest ist und dem Eindringen der Pollenschläuche grossen Widerstand entgegensetzt, sowie auch, dass die Samenknospen alsdann noch nicht völlig entwickelt sind. Erst später ist die Befruchtung von Erfolg, die dann durch Insekten oder beim Abfallen der Blumenkrone durch Berührung der Narbe mit den pollenbedeckten Staubfadenhaaren herbeigeführt wird.

Schulz beobachtete Gynomonöcie, selten Gynodiöcie.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen Musciden (3), Sryphiden (1), Hummeln (3), Faltenwespen (1) und Falter (3).

Ich sah an Gartenexemplaren pollensammelnde Hummeln (Bombus agrorum F. ☿, B. terrester L. ☿) und pollenfressende Schwebfliegen (Eristalis arbustorum L., Syritta pipiens L., Syrphus balteatus Deg.).

1989. V. Thapsus L. [Sprengel, S. 121; H. M., Befr. S. 278, 279; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 340, 341; Kirchner, Flora S. 576.] — Die Blüten sind nur halb so gross wie bei vor., auch sind sie heller gelb. Spontane Selbstbestäubung ist nach Darwins Versuchen von vollkommenem Erfolge.

Als Besucher sah ich gleichfalls pollensammelnde Hummeln (Bombus agrorum F. ☿) und pollenfressende Schwebfliegen (Syritta pipiens L., Syrphus ribesii L.).

Hermann Müller beobachtete:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Ascia podagrica F., pfd.; 2. Helophilus floreus L., pfd.; 3. Syritta pipiens L., pfd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Anthrena parvula K. ♂, schien zu saugen; 5. Apis mellifica L. ☿, psd.; 6. Bombus hortorum L. ☿, psd.; 7. B. scrimshiranus K. ♀, psd.; 8. Halictus cylindricus F. ♂, schien zu saugen; 9. H. smeathmanellus K. ♀, psd. b) *Vespidae*: 10. Polistes gallica L. ♀, schien zu saugen (Thür.).

v. Fricken beobachtete in Westfalen und Ostpreussen die Curculioniden Cionus verbasci F. und C. thapsus F.; Redtenbacher bei Wien den Rüsselkäfer Cionus blattariae F.

Heinsius bemerkte in Holland eine pollensammelnde Hummel (Bombus terrester L. ☿) und eine pollenfressende Schwebfliege (Syritta pipiens L.) als Besucher. (Bot. Jaarb. IV. S. 57—59).

1990. V. phlomoides L. Schon Gärtner beobachtete in den vierziger Jahren unseres Jahrhunderts, dass die Staubblätter bei dieser Art und auch bei V. nigrum, Blattaria, blattaroides, phoeniceum und speciosum verkümmern. Schulz bezeichnet die Art als gynomonöcisch, selten gynodiöcisch. Nach Comes ist die Pflanze selbstfertil. Vgl. auch V. thapsiforme (Maury).

1991 V. Lychnitis L. flore albo. [H. M., Befr. S. 279; Weit. Beob. III. S. 26—28; Kirchner, Flora S. 577.] — In den homogamen, honiglosen

Blüten ist der unterste Kronzipfel der längste, die beiden oberen sind am kürzesten; trotzdem dient ersterer nicht als Anflugstelle, da nach dem Öffnen der Blüte die Kronblätter sich etwas nach hinten zurückschlagen. Es stehen daher die steifen, mit gelblichen, an der Spitze keulig verdickten Haaren besetzten Staubblätter gerade aus der Blüte hervor und zwar die beiden unteren, etwas längeren unterhalb der Blütenmitte. Zwischen diesen beiden steht in gleicher Höhe oder etwas tiefer abwärts gerichtet der die fünf Staubblätter überragende Griffel, so dass die Narbe zuerst von den besuchenden Insekten berührt werden muss, mithin Fremdbestäubung gesichert ist. Spontane Selbstbestäubung ist während des Abblühens möglich, indem sich dann die Staubblätter nach oben und hinten krümmen, während der Griffel sich weiter nach unten biegt und auch die Krone sich nach vorn etwas zusammenkrümmt. (Vgl. V. thapsiforme).

Als Besucher sah Herm. Müller in Thüringen:

A. Coleoptera: a) *Curculionidae*: 1. Cionus hortulanus Marsh., einzeln auch in den Blüten; 2. Gymnetron tetrum F., w. v. b) *Telephoridae*: 3. Danacea pallipes F., in den Blüten häufig, pfd. (?). B. Diptera: *Muscidae*: 4. Anthomyia sp., pfd. C. Hemiptera: 5. Anthocoris sp. C. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Halictus leucopus K. ♀; 7. H. minutissimus K. ♀, psd.; 8. H. nitidus Schenck ♀, psd.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Tenthredinidae*: Allantus scrophulariae L.

1992. V. nigrum L. [Sprengel, S. 122; H. M., Befr. S. 277, 278; Weit. Beob. III. S. 26; Kirchner, Flora S. 576, 577; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 37, 38]. — Die Augenfälligkeit der zu langen Blütenständen vereinigten gelben Blüten wird durch die violetten Staubfadenhaare und die orangeroten Antheren noch erhöht. Zwischen den Basen je zweier Staubblätter hat die Blumenkronmitte fünf kastanienbraune Flecke, welche Sprengel als Saftmale deutete, obgleich er keinen Nektar in den Blüten finden konnte. Dass die Vermutung Sprengels richtig war, zeigt die Beobachtung H. Müllers, welcher eine kleine Motte (Ephestia elutella Hübn.) an den Blüten an dieser Stelle saugen sah. Derselbe fand denn auch in manchen Blüten an der glatten, glänzenden Innenwand der kurzen Kronröhre winzige Honigtröpfchen.

Die Bestäubungseinrichtung der homogamen, fast senkrecht stehenden Blüten stimmt bis auf die geringere Grösse im wesentlichen mit derjenigen von V. thapsiforme überein. Die fünf Staubblätter ragen fast wagerecht aus der Blüte hervor, indem sie nur schwach aufwärts gebogen sind und nur wenig auseinandertreten. Sie sind ungleich lang: das oberste ist das kürzeste, die beiden untersten sind am längsten. Die Antheren springen an der Aussenkante auf und bedecken sich ringsum mit Pollen. Der Griffel, dessen Narbe sich gleichzeitig mit den Staubbeuteln entwickelt, ist etwas kürzer als die untersten Staubblätter, aber meist etwas nach unten gebogen, so dass ein auf das unterste Kronblatt auffliegendes und sich den Antheren zuwendendes Insekt in der Regel zuerst die Narbe berührt. Es ist daher bei eintretendem Insektenbesuche Fremdbestäubung bevorzugt. Bleibt letzterer aus, so kann leicht spontane Selbstbestäubung erfolgen, da die Narbe häufig in der Falllinie des Pollens liegt; doch ist diese,

nach Gärtner und Darwin, gänzlich ohne Erfolg. — Pollen, nach Warnstorf, orangerot, biskuitförmig, mit Längsfurche, dicht und zart papillös, 19 bis 20 μ breit und 37,5 μ lang.

Als Besucher sah Herm. Müller:

A. Coleoptera: *Nitidulidae:* 1. Meligethes häufig. B. Diptera: a) *Bombylidae*: 2. Systoechus sulphureus Mik., sgd. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis arbustorum L., abwechselnd pfd. und die Staubfadenhaare mit den Rüsselklappen bearbeitend; 4. Syritta pipiens L., w. v.; 5. Syrphus balteatus Deg.[1]), w. v. C. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Anthrena pilipes F. ♀, psd.; 7. Bombus agrorum F. ☿, sgd.; 8. B. terrester L. ♀, sgd. und psd.; 9. Halictus sexnotatus K. ♀, sgd.; 10. Prosopis communis Nyl. ♀, pfd.; 11. P. signata Pz. ♀, pfd. D. Lepidoptera: *Microlepidoptera*: 12. Ephestia elutella Hübn., sgd. E. Neuroptera: 13. Panorpa communis L., an verschiedenen Blütenteilen leckend. F. Thysanoptera: 14. Thrips, häufig. — Warnstorf bemerkte in den Blüten nur kleine pollenfressende Käfer; Alfken bei Bremen Apiden: 1. Anthrena gwynana K. ♀ (2. Generation); 2. Coelioxys rufescens Lep. ♀, sgd.; 3. Eriades truncata L. ♀; 4. Halictus quadrinotatulus Schck. ♀, psd., sgd.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 3 Hummeln und eine Schwebfliege an den Blüten. (B. Jaarb. III. S. 322.)

1993. V. phoeniceum L. [Kölreuter, zweite Fortsetzung S. 10, 11; dritte Fortsetzung S. 41; Sprengel, S. 122; Darwin, Effects of Cross and Self-fertilisation; H. M., Befr. S. 278; Kerner, Pflanzenleben II.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein, doch scheinen die Blüten nach Müller und Sprengel, gänzlich honiglos zu sein.

Nach Kerner erfolgt dagegen die Ausscheidung von Honig auf dem unteren grossen Kronabschnitte in Form zahlreicher über das Mittelfeld dieses Blattes zerstreuter Tröpfchen, welche aus je einer Spaltöffnung hervortreten, so dass es zur Zeit des Öffnens der Blüte wie mit Tau beschlagen erscheint.

Schon Kölreuter fand die Blüten dieser Art mit dem eigenen Pollen zeitweilig völlig unfruchtbar. Darwins Untersuchungen haben die Selbststerilität bestätigt. Gärtner beobachtete Verkümmerung der Staubblätter (vergl. V. phlomoides), wodurch die von Kölreuter bemerkte, von Zeit zu Zeit eintretende Unfruchtbarkeit ihre Erklärung finden würde, wenn man, wie Loew bemerkt, annehmen dürfte, dass Kölreuter teils gynodiöcisch-weibliche, teils gynomonöcische Versuchspflanzen gehabt hätte. Verbascum phoeniceum ist auch nach Gärtner und Focke oft selbststeril.

Als Besucher sah H. Müller Bienen (Apis psd., Bombus agrorum F. ☿, psd., Anthrena dorsata K. ♀, psd., A. fulva Schrank ♀, vergeblich nach Honig suchend, Halictus sexnotatus K. ♀, psd.) und eine Schwebfliege (Rhingia rostrata L., pfd. und die Staubfadenhaare beleckend, zahlreich).

1994. V. Blattaria L. [Sprengel, S. 121; Kerner, Pflanzenleben II. S. 173, 363; Kirchner, Flora S. 578.] — Der Honig wird, nach Kerner, in derselben Weise wie bei V. phoeniceum abgesondert; nach Kirchner ist die Blüte honiglos. Da der Griffel mit der Narbe, welche gleichzeitig mit den Antheren entwickelt ist, die letzteren überragt, ist bei eintretendem Insektenbesuche Fremdbestäubung bevorzugt. Gegen Ende der Blütezeit ist aber spontane Selbst-

[1]) Über das Benehmen dieser Art beim Blumenbesuch s. Bd. I. S. 212.

bestäubung vorbehalten. Damit sie erfolgen kann, schlagen sich, nach Kerners Darstellung, zuerst die beiden bisher vorgestreckten längeren Staubblätter über den Kroneingang, wodurch ihre noch immer pollenführenden Antheren hinter die Narbe zu stehen kommen. Nun löst sich die Blumenkrone vom Blütenboden ab und sinkt an dem Griffel entlang, an dem sie aber noch längere Zeit aufgehängt bleibt, dreht sich an demselben etwas nach rechts und links und fällt schliesslich mit drehender Bewegung ab. Dabei ist es unvermeidlich, dass die Narbe eine der beiden vor die Blütenmündung geschlagenen Antheren streift und sich mit Pollen bedeckt. (Vergl. auch V. phlomoides.)

Redtenbacher beobachtete bei Wien den Rüsselkäfer Cionus blattariae F. als Besucher.

455. Calceolaria.

Die Nektarien der Calceolaria-Blüten besitzen, nach Correns (Jahrb. f. wiss. Bot. XXII), langgestielte Drüsenhaare, welche ein eigenartiges Sekret aussondern und welche in ihren Stielzellen bei einigen Arten Chloroplasten (seltener Chromoplasten) führen. Nach Correns Ansicht dienen die letzteren mehr dazu, die Nektarien auffälliger zu machen, als um durch Assimilation die zur Bereitung des Sekretes nötigen Stoffe zu liefern. Die Staubblätter der Calceolarien zeigen eine gewisse Ähnlichkeit mit denjenigen von Salvia officinalis, doch sind die Gelenke derselben viel einfacher gebaut und auch ohne spezifisch mechanische Zellen.

1995. C. hybrida (?). Das Konnektiv ist, nach Correns (a. a. O.), ganz unbeweglich mit dem Filament verbunden. Der Griffel ragt schräg nach unten zwischen den Antherenpaaren hervor, die gewölbte Oberlippe ist schützend darüber vorgezogen. Die Unterlippe liegt der Oberlippe nicht an, so dass ein besuchendes Insekt erst die Narbe, dann die Antheren berühren und somit Kreuzung herbeiführen wird, ohne die Unterlippe wesentlich zu bewegen.

1996. C. scabiosaefolia hat, nach Correns, dieselbe Blüteneinrichtung, wie C. pinnata (s. unten). Ober- und Unterlippe schliessen (von vorne gesehen) vollständig an einander.

1997. C. Pavonii. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 374, 375.] — Die protogynischen Blüten dieser südamerikanischen Art stehen anfangs fast wagerecht. Die empfängnisfähige Narbe liegt der ausgehöhlten Unterlippe auf, deren schalenförmig vertiefter Mittelzipfel den Honig absondert. Die obere Wand desselben wird von kurzrüsseligen Hautflüglern als Anflugstelle benützt, und in demselben Augenblicke, in welchem sie sich dort niederlassen, senkt sich die Unterlippe, so dass nicht nur der Rachen der Blüte weit aufgesperrt, sondern auch der bisher verborgene, honigabsondernde Lappen hervorgekehrt wird. Bei dieser Gelegenheit streift das Insekt die Narbe mit seinem Rücken und belegt sie, falls es schon eine andere, ältere Blüte besucht hatte. In solchen sind nämlich die Antherenfächer geöffnet, deren Konnektiv mit den Staubfäden in einer gelenkartigen Verbindung steht und zwar so, dass die Antheren beim Anstossen in eine schaukelnde Bewegung versetzt werden und mehligen Pollen auf

die Besucher fallen lassen, um so mehr, als sich die Antherenträger inzwischen so weit verlängert haben, dass die oberen Antherenfächer auf die oberste Wölbung der Unterlippe zu liegen kommen. Bleibt Insektenbesuch aus, so fällt ein Teil des Pollens von selbst auf diese Wölbung, und da sich bald darauf der Stiel der Blüte bogenförmig abwärts krümmt, so gleitet der Pollen auf der nunmehr eine schiefe Ebene darstellenden oberen Wand der Unterlippe bis zu der noch immer belegungsfähigen Narbe hinab.

1998. C. pinnata L. Diese aus Peru stammende Art besitzt, nach Hildebrand (Bot. Ztg. 1867. S. 284) und Correns (Jahrb. z. wiss. Bot. 1890. S. 241 ff.), zwei Antheren, welche, wie bei Salvia, in zweiarmige Hebel umgewandelt sind: der eine Arm mit der pollenlosen Antherenhälfte steht im Blüteneingange; er wird von besuchenden Insekten so gedreht, dass der andere Hebelarm mit der pollenhaltigen Antherenhälfte aus dem ihn umschliessenden oberen Teile der Blüte heraustritt und der Pollen auf das Insekt gestreut wird. Bei ausbleibendem Insektenbesuche findet beim Abfallen der Blumenkrone spontane Selbstbestäubung statt.

1999. Schizanthus Rz. et P. haben, nach Hildebrand (Bot. Ztg. 1866. S. 76), zwei bei Insektenbesuch aus der Unterlippe hervorschnellende Staubblätter, deren Pollen sich den Besuchern anheftet. Sodann streckt sich der Griffel, so dass die Narbe nun von den Besuchern früher berührt wird, als der Pollen, mithin Fremdbestäubung erfolgt.

Juel (Vetenskaps-Akad. Stockholm Förh. 1894) schildert die Schizanthus-Blüte so, dass die Staubblätter vor dem Insektenbesuche der Unterlippe angeleimt sind. Ihre Spannung ist nur durch Turgor bedingt, da in den Staubfäden keine spezifisch mechanischen Elemente vorhanden sind.

2000. Browallia elata. Der Blüteneingang ist, nach Delpino (Ult. oss. S. 140—143) und Hildebrand (Bot. Ztg. 1870 S. 654, 655), durch die verbreiterten Fäden der beiden oberen Staubblätter bis auf zwei enge Zugänge geschlossen. Ein in diese eingeführter Insektenrüssel streift den Pollen und die Narbe. Letztere giebt im ersten Blütenstadium Klebstoff an den Rüssel ab, im zweiten nimmt er den Pollen von ihm.

2001. Salpiglossis sinuata R. et Pav. entwickelt, nach De Bonis, kleistogame Blüten.

2002. S. variabilis entwickelt, nach E. Hackel (Bot. Centralbl. Bd. 60), auf magerem lehmigen Boden kultiviert, kleistogame Blüten.

2003. Celsia coromandelina Vahl ist nach Comes selbstfertil.

456. Scrofularia Tourn.

Fast ausnahmslos protogynische Wespenblumen. Der Nektar wird im Grunde des kugeligen, weit geöffneten Blumenglöckchens von einem ringförmigen Wulst abgesondert, welcher nach Kerner, in zwei symmetrisch gestellte Lappen gesondert ist, und zwar ist derselbe hinten am stärksten entwickelt. Er sondert

den Honig in Form grosser Tropfen ab. Nach Kuhn kommen auch kleistogame Blüten vor.

2004. S. nodosa L. [Sprengel, S. 322—324; H. M., Befr. S. 281—283; Weit. Beob. III. S. 30; Alpenbl. S. 267; Kirchner, Flora S. 578, 579; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 341, 342; Knuth, Blütenbesucher I.; Bijdragen.] — Als Saftmal der blassgrünen Blumenkrone dient die braune Färbung besonders der Innenseite der Oberlippe. Durch ihre Stellung ist die Blüte gegen das Eindringen von Regentropfen geschützt. Der Durchmesser der Blüte beträgt etwa 5 mm. In derselben bietet sich im ersten Blütenzustande die Narbe, im zweiten die pollenbedeckten Antheren den besonders aus Wespen bestehenden Besuchern von unten her dar.

Fig. 270. Scrofularia nodosa L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte im ersten (weiblichen) Zustande, gerade von vorn gesehen. (7 : 1.) *2* Dieselbe von unten gesehen. ($3^1/_2$: 1.) *3* Ältere, sich selbst bestäubende Blüte, von der Seite gesehen. *4—7* Rückfall des umgewandelten fünften Staubblattes in seine ursprüngliche Form in verschiedenen Zwischenstufen. (12 : 1.) *a* Kelchblätter. *b* Kronblätter. *c* Staubblätter. *c'* Umgewandeltes fünftes Staubblatt. *d* Fruchtknoten. *e* Griffel. *f* Narbe. *g* Saftdrüse. *h* Honigtropfen. *i* Schwarzes Blättchen. *k* Anthere.

Dadurch ist das fünfte Staubblatt unnötig geworden und in ein kleines schwarzes Blättchen an der oberen Wand der Blumenkrone umgewandelt. Dieses veranlasst die Besucher, immer genau in der Mittellinie der Blüte vorzudringen. Indem sich die besuchenden Insekten mit allen sechs Beinen an der Aussenseite der Blüte festklammern, stecken sie den Kopf in die kugelige Blumenkrone und streifen dabei in einer im ersten Zustande befindlichen Blüte die Narbe und in einer im zweiten Zustande befindlichen die Antheren. Sie werden daher bei fortgesetztem Blütenbesuche immer Fremdbestäubung bewirken.

Der erste (weibliche) Zustand der Blüte dauert zwei Tage. Während desselben sind die Antheren noch geschlossen und an gekrümmten Staubfäden im Blütengrunde eingeschlossen, während der Griffel etwas aus der Krone hervorragt und mit ihm die etwas in die Höhe gerichtete, bereits entwickelte Narbe. Nachdem dieser Zustand etwa zwei Tage gewährt hat, beginnen die Staubfäden sich gerade zu strecken, die befruchtete Narbe biegt sich über die Unterlippe und wird welk, während die aufspringenden Antheren nunmehr den Platz einnehmen, den vorher die Narbe inne hatte. Auch dieser Zustand dauert zwei

Tage. Da die Besucher (Wespen) die Gewohnheit haben, zuerst an den oberen (jüngeren) Blüten zu saugen und dann an den unteren (älteren), so befruchten sie, wie schon Sprengel festgestellt hat, regelmässig jüngere Blüten mit dem Pollen älterer.

Tritt kein Insektenbesuch ein, so bleibt die unbestäubte Narbe frisch und gerade vorgestreckt, so dass die sich alsdann über ihr öffnenden Antheren sie mit Pollen bedecken, mithin spontane Selbstbestäubung erfolgt, die auch von vollständigem Erfolge ist. — Pollen, nach Warnstorf, weisslich, brotförmig, dichtwarzig, etwa 37 μ lang und 18—21 μ breit.

Nicht nur in Europa, sondern auch in Nord-Amerika sind besonders Wespen als Blütenbesucher beobachtet. Es scheint aber, als ob dieser Besuch nicht an allen Orten und zu jeder Jahreszeit gleichmässig ist. So fand ich, dass diese Blume im Anfange ihrer Blütezeit auch im östlichen Holstein sehr eifrig von Wespen besucht wurde, während späterhin fast ausschliesslich Honigbienen und Hummeln die Besucher waren. Eine ähnliche Beobachtung machte Charles Robertson in Illinois, doch fand dieser Forscher Ende August und Anfang September, wenn die Anzahl der Blumen beschränkt ist, wieder Wespen als einzige Besucher. Robertson schliesst hieraus, dass Wespen die für die Blüte eigentümlichen Besucher sind; „This seems to be significant, for when any flower becomes reduced in numbers, its proper visitors are apt to be the last to leave it.“ (Transactions of the St. Louis Academy of Science. Vol. V. Nr. 3 S. 587.) Bei uns habe ich einen nachträglichen stärkeren Wespenbesuch nicht beobachten können, weil die Blume ihre Blütezeit im August meist schon beendet hat.[1])

Schiesslich möchte ich noch bemerken, dass die gelben Staubbeutel und die bräunliche Oberlippe dieser Blume mit der Färbung der besuchenden Wespen eine merkwürdige Übereinstimmung zeigen.

Als Besucher sind beobachtet von Mac Leod in Belgien 3 Hummeln, 1 Halictus, 2 Faltenwespen; Heinsius 1 Hummel und Wespen. Ich beobachtete in Schleswig-Holstein die Honigbiene sgd., saugende Hummeln (Bombus agrorum F. ☿, B. hortorum L. ☿, B. lapidarius L. ☿, B. terrester L. ☿) und Faltenwespen (Vespa vulgaris L. und germanica F.), sowie eine pollenfressende Schwebfliege (Syritta pipiens L.)

v. Fricken beobachtete in Westfalen (W.) und Ostpreussen (O.-P) die Curculioniden Cionus blattariae F. (O.-P.) und C. scrofulariae L. (W., O.-P); Alfken bei Bremen Bombus hortorum L. ☿, sgd., B. lapidarius L. ☿, sgd.; Heinsius in Holland von Wespen und von Bombus agrorum F. ☿ (B. Jaarb. IV. S. 76); Mac Leod in Flandern 3 Hummeln, 1 Halictus, 3 Faltenwespen (Bot. Jaarb. V S. 342); Plateau daselbst Apis und Vespa holsatica F.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 117) wurden 2 Hummeln, 1 Faltenwespe und 1 Blattwespe als Besucher beobachtet.

Saunders bemerkte in England als seltenen Besucher Halictus sexnotatus K.

---

[1]) Nach Fertigstellung dieses Teiles des Manuskripts bemerkte ich am 14. August 1896, nachdem infolge wiederholter starker Regengüsse die sonst bereits verblühte Scrofularia nodosa noch einige frische Blüten entwickelt hatte, diese von zahlreichen Exemplaren von Vespa vulgaris L. besucht, indem sie alle übrigen benachbarten Blumen verschmähten. Ich bemerkte dazu, dass die Wespen in der Nachbarschaft des Standortes der Pflanzen ihr Nest hatten.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben folgende Besucherliste:

A. Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ☿ ♀, sgd. (1); 2. B. pratorum L. ☿, sgd., zahlreich (1, Fichtelg.); 3. Halictus cylindricus F. ♀, sgd. (2); 4. H. flavipes F. ♂, sgd. (1); 5. H. sexnotatus K. ♀, sgd. u. psd., in Mehrzahl (1, 2); 6. H. zonulus Sm. ♂, sgd. (1). b) *Vespidae*: 7. Hoplopus levipes Shuck. ♀, die Pflanze in Menge umfliegend, an die Blüten anfliegend und sgd. (2); 8. Vespa germanica F., sgd., sehr häufig (1, 2); 9. V. holsatica F., w. v. (1); 10. V. media Deg., w. v. (1); 11. V. rufa L., w. v. (1); 12. V. silvestris Scop. ☿, sgd., zahlreich (1, bayer. Oberpf.); 13. V. vulgaris L., sgd., sehr häufig (1).

In den Alpen sah H. Müller Bombus senilis ☿ als Besucher.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, stetig sgd. und psd.; 2. Halictus nitidiusculus K. ♀, psd. b) *Tenthredinidae*: 3. Allantus scrophulariae L. c) *Vespidae*: 4. Vespa germanica F. ☿, sgd. Ferner daselbst an

2005. S. vernalis L.:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, stetig sgd. und psd.; 2. Halictus nitidiusculus K. ♀, psd.

Die Blüteneinrichtung dieser Art stimmt im wesentlichen mit derjenigen der vorigen überein, doch unterscheidet Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) drei Blütenzustände, nämlich ausser dem ersten (weiblichen) zwei männliche: Im zweiten Blütenstadium schieben sich nämlich zuerst die längeren Staubblätter bis zur Narbe oder etwas darüber hinaus hervor und zwar so, dass die Antheren unter die Narbe zu stehen kommen; hier öffnen sie ihr Fach nach unten, so dass Selbstbestäubung jedenfalls sehr erschwert ist. Im dritten Blütenstadium endlich richtet sich der Griffel nach oben, und es treten nun auch die kürzeren Staubblätter hervor, die aber nur mit ihren Antheren bis vor die Narbe gelangen. Die Pflanze hat einen angenehmen Melissengeruch und wird eifrig von Hummeln besucht, welche sich von unten an die Blüten hängen. Pollen gelblich, brotförmig, warzig, etwa 43 μ lang und 25—31 μ breit.

2006. S. aquatica L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 30; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein, nur ist die Blumenkrone dicker angeschwollen und der Griffel biegt sich im zweiten Blütenstande weiter nach unten zurück.

Besucher sind wieder besonders Wespen (mit Ausnahme von Vespa crabro L.); ferner beobachtete Buddeberg in Nassau Halictus cylindricus F. ♂, und ich sah in Ostholstein die Honigbiene, sgd.

Plateau bemerkte in Belgien Apis, Vespa silvestris Scop., Odynerus quadratus Pz., Helophilus, Syrphus, Rhingia campestris Mg.; Rössler bei Wiesbaden folgende Falter: 1. Timandra amata L.; 2. Gnophos furvata F.; Redtenbacher bei Wien den Rüsselkäfer Cionus hortulanus Marsh.

2007. S. umbrosa Dumortier. (S. alata Gilibert, S. Ehrharti Steven). [Kirchner, Flora S. 579.] — Das schmutziggrüne, auf dem Rücken braune Glöckchen ist dicker angeschwollen als das von S. nodosa; im übrigen stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen der letzteren Art überein.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. b) *Vespidae*: 2. Vespa silvestis Scop., sgd.

Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) verkümmern mitunter einzelne oder sämtliche Staubblätter. — Pollen gelb, brotförmig, dichtwarzig, bis 44 μ lang und 25 μ breit.

2008. S. lucida L. Diese auf den griechischen Inseln heimische Art besitzt, nach Medicus, eine reizbare Narbe.

2009. S. Hoppei Koch. [Schulz, Beiträge II. S. 115, 116] — Die Blüteneinrichtung stimmt im wesentlichen mit derjenigen von S. nodosa überein, doch ist spontane Selbstbestäubung dadurch sehr erschwert oder ganz unmöglich gemacht, dass der Griffel sich gewöhnlich vor dem Hervortreten der inneren Staubblätter, wenigstens vor dem Verstäuben ihrer Antheren aus seiner ursprünglichen, mehr oder weniger horizontalen Stellung in eine senkrecht abwärts gerichtete begiebt, oder dass er sich vielfach noch ein wenig nach rückwärts krümmt, mithin die Narbe unter die Krone zu stehen kommt. Oft kehrt er nach dem Ausstäuben der Antheren fast in seine ursprüngliche Stellung zurück.

Als Besucher beobachtete Schulz bei Predazzo und San Martino Wespen, vereinzelte Schlupfwespen und Fliegen.

2010. S. canina L. [Mac Leod, Pyreneeënbloemen S. 40, 41.] — Die dunkelviolette Blume ist ihrer Form nach eine Bienenblume, aber der Blüteneingang ist weit und die Kronröhre wenig tief. Sie wird niemals von langrüsseligen Bienen besucht, sondern erhält im Gegenteil zahlreiche Besuche von Syrphiden und kleinen kurzrüsseligen Bienen. Letztere kriechen gewöhnlich ganz in die Blüte hinein.

Als Besucher sah Mac Leod in den Pyrenäen 3 Bienen (Halictus), 1 Schlupfwespe, 5 Schwebfliegen.

Schletterer beobachtete bei Pola die Furchenbiene Halictus variipes Mor.

2011. S. lateriflora Trautv. [Urban, Einseitswendige Blütenstände; Loew, Blütenb. Beitr. I. S. 24—27.] — Diese im Kaukasus einheimische Art ist eine ebenso ausgeprägt protogynische Wespenblume wie S. nodosa; die Blüteneinrichtung gleicht derjenigen dieser Art.

2012. S. peregrina L. ist selbstfertil. (Comes, Ult. stud.).

2013. S. Scopolii Hoppe sah Plateau von Apis besucht.

2014. S. orientalis L. sah Plateau bei Gent von Apis, Allantus tricinctus Chr. und Odynerus quadratus Pz. besucht.

2015. S. alpestris Gay. [Mac Leod, Pyreneeënbloemen S. 41.] — Als Besucher der gelben und violetten Blume beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen besonders eine Wespe (Vespa silvestris Scop.), ferner 2 Hummelarten.

457. Antirrhinum L.

Homogame Bienen- oder Hummelblumen mit Klappmechanismus. Der Blüteneingang wird durch die Ober- und Unterlippe völlig verschlossen. Letztere besitzt zwei höckerartige Anflugstellen, welche in zwei Vertiefungen der Oberlippe genau passen. Die dicht unter der Oberlippe sitzenden, von der Blumenkrone eingeschlossenen Antheren entleeren zwei rundliche Pollenballen, welche, nach Kerner,

dem Rücken einer in die Blüte eindringenden Hummel auf einmal aufgeladen werden. Der Honig wird vom Grunde des Fruchtknotens ausgesondert. Die Narbe ist, nach Medicus, reizbar.

2016. A. majus L. [Sprengel, S. 320, 321; H. M., Befr. S. 280; Weit. Beob. III. S. 29, 30; Schulz, Beiträge; Kirchner, Flora S. 580; Knuth, Bijdragen.] -- Wie schon Sprengel angiebt, wird der Honig in den hellpurpurnen, selten weissen, mit gelbem Gaumen versehenen Blüten von dem glatten, grünen, fleischigen, vorn am meisten angeschwollenen Grunde des weisslichen, im übrigen feinbehaarten Fruchtknotens abgesondert. Er bleibt über dem kurzen Horn an dem glatten, nach vorn gerichteten Grunde der vorderen Staubfäden und am Nektarium selbst haften, fliesst aber nicht, wie Sprengel, angiebt, in das Horn selbst hinab. Letzteres ist kurz und weit; es gestattet den besuchenden Hummeln nur von unten her den Rüssel zum Honig vorzuschieben, da der Zutritt zu demselben von oben und vorn durch einen Besatz steifer, mit einem kugeligen Köpfchen versehener Haare an der Umbiegungsstelle der vorderen Staubfäden versperrt ist.

Befruchter sind auschliesslich langrüsselige Bienen, besonders Hummeln, welche den Blütenverschluss mit Leichtigkeit öffnen und dann ganz in die Blüte hineinkriechen, aus welcher sie dann rückwärts gehend mit bestäubter Oberseite wieder herauskommen. Sie bewirken dabei sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung. Kleinere Bienen (Halictus-Arten) sah H. Müller von Blüte zu Blüte fliegen, aber überall an den verschlossenen Thüren wieder umkehren, bis sie an alte Blüten kamen, die sich durch Welken etwas geöffnet hatten und ihnen daher den Eintritt gestatteten. Solcher Besuch ist aber ohne Nutzen für die Blume. Bombus terrester L. beisst, nach Schulz, zuweilen den Sporn an und raubt so Nektar, manchmal saugt diese Hummel auch normal. Spontane Selbstbestäubung ist möglich, aber von geringerem Erfolge als Fremdbestäubung. Nach Darwin ist die Pflanze teils steril, teils selbstfertil: Die rote Varietät ist bei Insektenbesuch doppelt so fruchtbar wie bei Insektenabschluss; die weisse Varietät ist mehr selbstfruchtbar als die vorige; die pelorische Form ist bei künstlicher Selbstbefruchtung vollkommen fertil.

Als Besucher beobachtete ich in Schleswig-Holstein nur Hummeln; 1. Bombus agrorum F. ♀ ☿; 2. B. hortorum L. ♀ ☿ ♂; 3. B. lapidaris L. ☿ ♀; 4. B. terrester L. ♀ ☿ ♂, sämtlich (auch 4) normal sgd.; Loew im botanischen Garten zu Berlin Bombus agrorum F. ♀, sgd.

Hermann Müller sah in Westfalen und Thüringen folgende Besucher:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀; 2. Bombus agrorum F.; 3. B. hortorum L.; 4. B. lapidarius L.; 5. B. silvarum L.; 6. B. terrester L.; 7. Megachile fasciata Sm. ♂; 8. Osmia rufa L. ♀. Über diese Bienen bemerkt H. M.: Die Weibchen und Arbeiter und im Spätsommer auch die Männchen kriechen ganz in die Blüten hinein und kommen rückwärts gehend mit bestäubter Oberfläche wieder aus denselben heraus, um sofort andere aufzusuchen. Von Zeit zu Zeit bürsten sie mit den Fersenbürsten der Vorder- und Mittelbeine vom Thorax, mit denen der Hinterbeine vom Hinterleibe den angehefteten Pollen ab, da dies jedoch nicht nur die Weibchen und Arbeiter, sondern ebenso auch die Männchen thun, so lässt sich mit Bestimmtheit annehmen, dass es mehr zur Reinigung als zur Pollengewinnung geschieht, obgleich

Weibchen und Arbeiter sich natürlich den abgebürsteten Pollen zu Nutze machen, indem sie ihn auf die Aussenfläche der Hinterschienen bringen. Nur ganz ausnahmsweise dringen kleinere Bienen, die dann für die Pflanze nutzlos sind, in noch frische Blüten ein, ich sah dies nur ein einziges Mal der Megachile centuncularis L. ♀ gelingen; dagegen sah ich wiederholt zahlreiche kleine Halictus (morio F. ♀, smeathmanellus K. ♀, zonulus Sm. ♀) von Blüte zu Blüte fliegen und überall an den verschlossenen Thüren wieder umkehren, bis sie an alte Blüten kommen, die sich durch Welken etwas geöffnet hatten; in diese krochen sie hinein, um den etwa noch vorhandenen Honig zu saugen. Diese Halictus zeigen deutlich, in wiefern das feste Schliessen des Blüteneingangs der Pflanze nützlich ist. Denn wäre derselbe von Anfang an so undicht verschlossen, wie er es beim Verwelken wird, so würden die Halictus sehr häufig sämtlichen Honig stehlen und die Blumen dann natürlich von Hummeln viel weniger eifrig besucht werden.

Douglas (Ent. Monthly Mag. XXIII. 1886) sah folgende Apiden an den Blüten: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. Bombus derhamellus K. ♀ ☿; 3. B. terrester L. var. lucorum L. ☿; 4. B. terrester L. var. audax Harr. (virginalis Fourc.) ♀ ☿; 5. Megachile centuncularis L. Die Arten 2, 3, 5 wurden schon 1850 von Neumann als Besucher genannt.

Schletterer giebt für Tirol als Besucher die Steinhummel an.

P. Magnus bemerkt (Naturwiss. Rundschau 1891), dass die Hummeln an den durch Einbruch eröffneten Nektarien nur kurze Zeit saugen können, wogegen sie bei normalem Besuche lange saugend verharren, was als eine deutliche Anpassung dieser Blume an Hummeln anzusehen sei. (B. Jb. 1891. I. S. 419.)

2017. A. sempervirens Lap. [Mac Leod, Pyreneeënbloemen S. 41.] — Nur Hummeln sind kräftig genug, die Unterlippe nach unten zu drücken. Die Blüten sind weiss mit blassgelbem Höcker auf der Unterlippe. Die Oberlippe hat einen blassvioletten Fleck als Saftmal. Der Sporn wird durch eine Wand in zwei Teile geteilt, und zwar enthält nur der obere Teil den vom Fruchtknoten abgesonderten Honig.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen Bombus hortorum L.

2018. A. Orontium L., eine homogame Bienenblume. [Knuth, im B. C. Bd. 71 Nr. 12.] — Die roten, selten weisslichen, mittelgrossen Blumen stehen in wenigblütigen Trauben, sind daher nicht besonders augenfällig. Die 8—10 mm breite, rosa gefärbte (selten weissliche) Oberlippe ist mit dunkelroten Linien geziert, welche in den durch den Gaumen der Unterlippe geschlossenen Blüteneingang gerichtet sind. Die Unterlippe ist ebenso gefärbt wie die Oberlippe, doch ist ihre Strichzeichnung schwächer, und auf ihrer Kuppe befindet sich ein schwaches gelbliches Saftmal, von welchem aus nach beiden Seiten des den Blütenverschluss bildenden Randes der Unterlippe, falls diese rosa ist, eine weissgefärbte Zone verläuft. Öffnet man den Blütenverschluss durch Herabdrücken der Unterlippe, so sieht man, dass sich die dunkelrote Strichzeichnung der Ober- und Unterlippe bis in die nur 6—7 mm lange Kronröhre, welche an ihrem unteren Ende etwas spornartig erweitert ist, fortsetzt. Die Oberlippe greift mit einem Kiel in eine entsprechende Vertiefung der Unterlippe, wodurch die Sicherheit des Blütenverschlusses noch erhöht wird. Die Seitenwände der Unterlippe fallen fast senkrecht ab, so dass auffallende Regentropfen der Blüte nicht schaden können.

An der Innenseite der Oberlippe befinden sich unmittelbar unter dem vorspringenden Kiele die vier Antheren, von denen die der beiden längeren Staub-

blätter die Narbe überragen, die der beiden kürzeren tiefer als diese stehen, so dass die Narbe an dem an der Spitze etwas hakig umgebogenen Griffel die Lücke zwischen den beiden Antherengruppen ausfüllt.

An derjenigen Stelle der Innenseite der Unterlippe, welche in der geschlossenen Blüte die Antheren berührt, sitzen zahlreiche, dicht stehende, etwas verfilzte gelbe Härchen, in welche sich der Pollen der aufgesprungenen Antheren entleert. Diese Haare setzen sich in zwei Reihen starrer, senkrechter, gelber, an der Spitze ein Knöpfchen tragender Borsten bis in den Blütengrund fort; letztere dienen daher zur Führung des zum Nektar vordringenden Bienenrüssels. Der Honig wird vom Grunde des Fruchtknotens von einem an den Seiten und nach dem Sporn zu stärker entwickelten Wulst in nur geringer Menge abgesondert und in der spornartigen Anschwellung der Unterlippe geborgen.

Fig. 271. **Antirrhinum Orontium L.** (Nach der Natur.)

1 Blüte von vorn, in natürlicher Grösse. *2* Blumenkrone von der Seite, ebenso. *3* Blüte mit heruntergeklappter Oberlippe von vorn. (Vergr. 2 : 1.) *a* Antheren der längeren, *b* Antheren der kürzeren Staubblätter. *c* Narbe. *d* Die zur Führung des Bienenrüssels dienenden zwei Reihen senkrechter Haare im Blütengrunde. *e* Die zur Aufnahme des Pollens dienenden Haare der Innenseite der Unterlippe. *4* Stempel von der Seite gesehen. (2 : 1.) *n* Nektarium.

Den Blütenverschluss zu öffnen und regelrechte Bestäubung herbeizuführen sind nur Bienen im stande. Indem sie mit ihrem Kopfe in die 4 mm weite Blütenöffnung eindringen und den Rüssel zum Honig vorschieben, streifen sie erst die etwas vorstehende Narbe und bedecken dann die Oberseite ihres Rüssels oder ihre Stirn mit dem Pollen erst der längeren, dann der kürzeren Staubblätter, führen also schon beim Besuche der zweiten Blüte Fremdbestäubung herbei. Bleibt Insektenbesuch aus, so erfolgt durch den in der wolligen Behaarung der Innenseite der Unterlippe haftenden Pollen spontane Selbstbestäubung.

Als Besucher und Befruchter sah ich am 8. August 1897 auf Äckern bei Kiel mehrere Exemplare von Apis mellifica L. ☿, welche stetig von Blüte zu Blüte flogen und so Kreuzung herbeiführten. Der etwa 6 mm lange Rüssel der Honigbiene entspricht der Tiefe der Honigbergung in der Blüte. Am 12. August sah ich ausserdem zwei Hummeln, Bombus terrester L. ☿ und B. lapidarius L. ♂, die Blüten besuchen und ebenso verfahren wie die Honigbiene; die 7—8, bezw. 8—10 mm langen Rüssel dieser Hummeln sind zur Ausbeutung des Honigs reichlich lang genug. Als sonstige Blütengäste, die aber niemals Fremdbestäubung bewirkten, bemerkte ich zahlreiche Thrips.

458. Linaria Tourn.

Meist homogame Bienen- oder Hummelblumen, deren Gaumen den Schlund meist schliesst. Die Honigabsonderung erfolgt von der fleischigen Unterlage des Fruchtknotens, die Aufbewahrung desselben im Grunde des Sporns. Als Anflugsstellen dienen zwei Höcker am Gaumen. — Nach Kuhn kommen kleistogame Blüten vor.

2019. L. vulgaris Miller. (Antirrhinum Linaria L.) [Sprengel, S. 317—320; H. M., Befr. S. 279, 280; Delpino, Sugli app. S. 32; Kirchner, Flora S. 581; Knuth, Bijdragen; Ndfr. Ins. S. 164; Weit. Beob. S. 238; Notizen; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 343—345; VI.; Verhoeff, Norderney.] — In den hellgelben, mit orangegelbem Saftmal auf der Unterlippe versehenen Blüten gleitet der von der Fruchtknotenunterlage bereitete Nektar in einer schmalen, glatten Furche, die sich vom Nektarium an zwischen den beiden vorderen Staubblättern hindurch bis in die Spitze des Sporns zieht und von kurzen, steifen Haaren umgeben ist, gleichmässig bis in die äusserste Spitze des 10—13 mm langen Sporns hinab, diese meist 5—6 mm weit damit ausfüllend. Von dieser Müller'schen Darstellung weicht diejenige Sprengels ab, indem letzterer vermutete, dass der Saft ruckweise in den Sporn hinabfliesst, indem „er so lange an der Öffnung stehen bleibt, bis er zu einer gewissen Menge angewachsen und dann plötzlich hinabsteigt", so dass er in einiger Entfernung von der dann mit Luft gefüllt bleibenden Spornspitze stehen bleibt. H. Müller hat unter mehreren hundert Blüten nur zwei gefunden, welche der Beschreibung Sprengels entsprachen, so dass man wohl annehmen darf, dass letzterer eine Ausnahme als Regel beschrieben hat. — Die beiden Vorderlappen des Nektarium sind, nach Jordan, stärker entwickelt als die beiden Hinterlappen.

Fig. 272. Linaria vulgaris Mill. (Nach der Natur.)

Blüte in natürlicher Grösse nach Entfernung der Unterlippe. Unter der etwas gewölbten Oberlippe befinden sich die zwei Paar Staubblätter und zwischen den Antheren die Narbe.

Die Länge des Sporns schliesst kurzrüsselige Bienen von dem Genusse des Honigs aus, durch das feste Zusammenschliessen von Ober- und Unterlippe ist Fliegen, Faltern und Käfern der Zugang zur Blüte versperrt. Es können also nur langrüsselige Bienen auf normalem Wege zum Nektar gelangen und die Befruchtung vermitteln. Sie drücken die Unterlippe abwärts und kriechen soweit in die Blüte hinein, als es ihre Körpergrösse gestattet, bezw. bis sie den Honig saugen können. Dabei streifen sie, da Griffel und Staubblätter innen unter der Oberlippe liegen, mit ihrer Körperoberseite die Narbe und die mit derselben gleichzeitig entwickelten Staubbeutel. Da erstere zwischen den Antheren der kürzeren und der längeren Staubblätter liegt, so erfolgt bei Insektenbesuch ebenso leicht Fremd- wie Selbstbestäubung, doch ist diese nach den Unter-

suchungen von Darwin, wie auch die natürlich leicht mögliche Autogamie, ohne Erfolg. — Pollen, nach Warnstorf, gelb, in Wasser fast kuglig, glatt.

Wie ich (Notizen) hervorgehoben habe, ist für die Führung des zum Honig vordringenden Insektenrüssels in trefflicher Weise gesorgt. Öffnet eine nektarsuchende Hummel den Blütenverschluss durch Herabdrücken der Unterlippe, so findet sie zu beiden Seiten der Mitte der letzteren je ein orangefarbenes Saftmal. Dieses ist aber nicht wie gewöhnlich durch blosse Strichzeichnung, welche in das Innere des honigbergenden Spornes zeigt, gebildet, sondern durch je einen Wulst fast senkrecht stehender, dichter, orangefarbiger Haare, welche einen glatten, unbehaarten Raum von etwa 1 mm Breite zwischen sich lassen. Den Hummeln und Bienen ist es unmöglich, diese Haarwälle mit dem Rüssel zu durchdringen; sie sind vielmehr genötigt, denselben in der glatten Mittelrinne vorzuschieben, wodurch die Oberseite von Kopf, Vorder- und Mittelbrust die Narbe und die Antheren streifen.

Ich beobachtete in Schleswig-Holstein: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. Bombus agrorum F. ☿; 3. B. hortorum L. ♀ ☿; 4. B. terrester L. ♀; teils normal sgd. (auch 1), teils (bis auf 3) den Honig auch durch Einbruch gewinnend.

Verhoeff beobachtete auf Norderney: A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Meligethes spec. (Dieb). b) *Curculionidae*: 2. Gymnetron pilosum Schönh. B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Calliphora erythrocephala Mg. (Dieb); 4. Cynomyia mortuorum L. (Dieb); 5. Lucilia latifrons Schin. (Dieb). b) *Syrphidae*: 6. Eristalis arbustorum L. (Dieb); 7. Syritta pipiens L. (Dieb); 8. Syrphus corollae F. (Dieb). C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 9. Bombus hortorum L. ♂, s. hfg. normal saugend — ♀, nicht selten, normal sgd. — ☿, Sporn durchbeissend, dann sgd., also Dieb; 10. B. lapidarius L. ☿, (Dieb); 11. B. terrester L. ♀ und ♂, nicht selten, ☿, hfg. (Dieb). b) *Formicidae*: 12. Formica fusca L., Rasse fusca Forel ☿ (Dieb). c) *Vespidae*: 13. Odynerus parietum L. (Dieb).

Alfken beobachtete auf Juist: Hymenoptera: *Apidae*: Bombus hortorum L. selten, sgd.; ferner bei Bremen: a) *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♂; 2. B. hortorum L. ☿ ♀ ♂, sgd., nebst var. nigricans Schmdk. ♀, sgd.; 3. B. pomorum Pz. ☿; 4. B. proteus Gerst. ☿; 5. B. silvarum L. ♀. b) *Vespidae*: 6. Odynerus clavipennis Thms. ♀.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 28): Bombus rajellus K. ☿, sgd.; v. Fricken in Westfalen und Ostpreussen die Coleoptera: a) *Curculionidae*: 1. Gymnetron linariae Pz. b) *Nitidulidae*: 2. Brachypterus gravidus Ill. als Schädlinge; Dalla Torre in Tirol Bombus mastrucatus Gerst. ☿.

Schletterer verzeichnet die Hummeln: 1. Bombus alticola Krchb.; 2. B. ruderatus F. als Besucher für Tirol.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 126) wurden Apis und 2 Hummeln beobachtet.

Mac Leod (Bot. Jaarb. V. S. 343—345) bemerkte in Flandern die Gartenhummel ♂ ☿, zahlreich, mit Blütenstaub, bedeckt; ferner 1 Halictus (honigstehlend) und drei Schwebfliegen (teils vergebens den Blüteneingang suchend, teils pfd.); ferner einen Käfer (Cetonia) ganz in die Blüte kriechend (Bot. Jaarb. VI. S. 371).

Herm. Müller giebt folgendes über die Besucher an:

Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena gwynana L. ♀, psd.; 2. Anthidium manicatum L. ♀ ♂, häufig, sowohl sgd., als (♀) psd.; 3. Apis mellifica L. ☿, sehr zahlreich. Um Honig zu saugen, kriecht sie fast ganz in die Blüte hinein und steckt den Kopf in den erweiterten Eingang des Sporns, den sie nun bis auf 2—3 mm entleert. Mit bestäubter Oberseite wieder hervorkommend, sucht sie häufiger seitlich gelegene Blüten benachbarter als höher gelegene derselben Stöcke auf, sie bewirkt daher

vorwiegend Kreuzung getrennter Stöcke. In andern Fällen sah ich die Honigbiene, übereinstimmend mit Sprengels Angabe, ein Loch in den Sporn beissen und durch dieses ihn ganz entleeren. Ihr Benehmen beim Pollensammeln hat schon Sprengel richtig beschrieben: „Sie entfernt die Unterlippe der Krone ein wenig von der Oberlippe und steckt den Kopf so weit hinein, dass sie die Antheren berühren und ihren Staub erhalten kann.“ 4. Bombus hortorum L. ♀ ☿ ♂, sah ich wiederholt andauernd die Blüte ihres Honigs entleeren, was ihm mit dem 17—21 mm langen Rüssel rascher gelang als Bombus terrester. Auch die ♂ fegten dann und wann den Pollen mit den vorderen Beinen von Kopf und Vorderrücken teilweise ab und hatten stets in den Fersenbürsten aller Beine eine Menge Pollenkörner sitzen; 5. B. terrester L. ♀, normal sgd. Sie kriecht mit Kopf, Brust und Vorderbeinen in die Blüte, reicht dann mit ihrem 7—9 mm langen Rüssel fast bis in die Spitze des Sporns und kommt mit dicht bestäubter Oberseite des Kopfes, der Vorder- und Mittelbrust wieder aus der Blüte hervor. Bisweilen bürstet sie einen Teil des Blütenstaubes mit den Fersenbürsten der Vorder- und Mittelbeine ab und bringt ihn an die Hinterschienen. Sprengels Ansicht, „dass die grossen Hummeln in den natürlichen Eingang nicht hineinkommen können“, ist demnach irrig; 6. Megachile maritima K. ♂, sgd.; 7. Osmia aenea L. ♀, wiederholt, sgd. und psd.; 8. O. leucomelaena K. ♀, psd. b) *Formicidae*: 9. Verschiedene Arten, häufig, saugend.

2020. L. minor Desfontaines. [H. M., Weit. Beob. III. S. 28, 29; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 345; Kirchner, Flora S. 582; Kerner, Pflanzenleben II.] — Die Blüteneinrichtung der kleinen, wenig augenfälligen, hellvioletten, mit blassgelbem Gaumen versehenen Blumen stimmt im wesentlichen mit derjenigen von L. vulgaris überein, doch ist Insektenbesuch bisher nicht beobachtet; es findet vielmehr regelmässig spontane Selbstbestäubung statt. Mit dem Öffnen der Blüte springen die Antheren der beiden längeren Staubblätter auf; mit ihnen ist gleichzeitig die Narbe entwickelt, die bald darauf von dem aus den Antheren hervorquellenden Pollen bedeckt wird, indem gleichzeitig die Antheren der beiden kürzeren Staubblätter aufspringen. Nach Kerner kommt die spontane Selbstbestäubung durch eine nachträgliche Verlängerung der Krone zu stande, indem dann die Antheren die Narbe streifen. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, eiförmig, glatt, etwa 25 μ lang und 19 μ breit.

2021. L. litoralis W. [Kerner, Pflanzenleben II.] — Diese in Kroatien etc. heimische Art hat dieselbe Art der spontanen Selbstbestäubung wie vorige.

2022. L. striata DC. [Kirchner, Beiträge S. 53; Loew, Bl. Fl. S. 292.] — Die hellbläulichen, mit blauen Linien versehenen Blumen sind erheblich kleiner als diejenigen von L. vulgaris, mit welcher sie in der Blüteneinrichtung übereinstimmen. Die heller gefärbte Unterlippe ist in der Mitte mit goldgelben Haaren besetzt. Der Sporn ist nur 2—3 mm lang.

Als Besucher sah Loew im botanischen Garten zu Berlin. A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syritta pipiens L., anfliegend. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Bombus agrorum F. ♂, sgd.

2023. L. alpina Miller, eine Hummelblume. [H. M., Alpenblumen S. 275—277; Mac Leod, Pyreneeënbloemen S. 47.] — Die Blüteneinrichtung stimmt bis auf die Färbung im wesentlichen mit derjenigen von L. vulgaris überein. Der Hohlraum der Blume ist eben weit genug, um einen Hummelkopf

aufzunehmen. Die Möglichkeit der Selbstbestäubung ist dieselbe wie bei L. vulgaris. Während der Blumen in den Alpen blauviolett sind und meist ein orangefarbiges Saftmal auf der Unterlippe haben, ist die Färbung in den Pyrenäen dunkler, während das Saftmal meist nur als kleiner gelber Fleck erscheint.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen 2 Hummelarten normal saugend, ferner einen Nachtschmetterling, zu saugen versuchend und den Taubenschwanz, flüchtig saugend. Letzteren beobachtete Mac Leod auch in den Pyrenäen. H. Müller fand auch Einbruchslöcher, wahrscheinlich von Bombus mastrucatus Gerst. herrührend.

Fig. 273. Linaria alpina Miller. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte im Längsdurchschnitt. B Obere Blütenhälfte von unten gesehen. C Der mittlere Teil der vorigen Figur, stärker vergrössert. D Stempel, obere (kürzere) Staubblätter, Nektarium. fi^1 Kürzere Filamente, a^1 deren Antheren. fi^2 Längere Filamente, a^2 deren Antheren. Bedeutung der übrigen Buchstaben wie in Fig. 213. (A, B Vergr. 5 : 1; C, D 7 : 1.)

2024. L. pyrenaïca DC. [Mac Leod, Pyreneeënbloemen S. 321, 322.] — Die blassgelben, an der Unterlippe mit orangefarbigem Saftmal versehenen Blumen haben im wesentlichen denselben Bau wie diejenigen von L. alpina. Die zur Erreichung des Honigs notwendige Rüssellänge beträgt 15—20 mm. Mac Leod beobachtete auch Einbruchslöcher, wahrscheinlich von Bombus mastrucatus oder B. terrester herrührend.

2025. L. origanifolia DC., eine Bienenblume mit Bombylidenthür (?) [Mac Leod Pyreneeënbloemen S. 42—46.] — Die Oberlippe ist zweilappig, die Unterlippe besteht aus drei zweiteiligen Lappen. Die Blüte ist violett gefärbt, die Oberlippe zeigt dunklere Adern. Die Unterlippe hat ein gelbes Saftmal und ist mit sechs unregelmässigen, feinstacheligen Leisten besetzt, welche sich in das Innere der Blumenkrone fortsetzen; doch ist die mittlere dieser Fortsetzungen innerhalb der Blüte stachellos. Zu dieser letzteren unbestachelten Mittellinie

führt zwischen der Oberlippe und den beiden Mittelhöckern des Gaumens eine Eingangspforte. Der plattgedrückte Sporn ist 3,5 mm lang. Die Unterlippe ist schlaff, so dass sie nicht erst mit mehr oder minder grosser Kraftanstrengung seitens des honigsuchenden Insekts geöffnet zu werden braucht. Diese Einrichtung sieht Mac Leod als eine Anpassung an Wollschweber (Bombyliden) an, doch beobachtete er solche nicht an den Blüten, sondern als Besucher nur einen für die Blüte unnützen Rüsselkäfer.

2026. L. arvensis Desf. [H. M., Weit. Beob. III. S. 29.] — Die winzigen Blüten sind ausschliesslich autogam; auch bei günstiger Witterung beobachtete Müller trotz wiederholter Überwachung keinen Insektenbesuch.

2027. L. italica Trev. [Schulz, Beiträge II.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von L. vulgaris überein.

Als Besucher beobachtete Schulz bei Bozen recht zahlreiche Bienen, darunter Bombus terrester L., zum Teil den Nektar durch Einbruch gewinnend.

2028. L. spuria Miller. [Kirchner, Flora S. 583.] — Die Oberlippe ist dunkel purpurbraun, die Unterlippe citrongelb, meist saftmallos, zuweilen aber dunkelpurpurbraun gefleckt; der 6 mm lange honigführende Sporn ist hellgelb. Die vier Staubblätter liegen wie gewöhnlich an der Innenseite der Oberlippe, und zwar sind die zwei kürzeren gerade ausgestreckt, während die zwei längeren kurz vor dem Grunde der Antheren sich scharf nach oben umbiegen, so dass die Antherenspitzen nach hinten stehen und ihre ursprünglich untere Seite nach oben gerichtet ist. Alle vier Antheren sind mit einander verklebt, und mitten zwischen ihnen liegt die mit ihnen gleichzeitig entwickelte Narbe. Die Antheren tragen an den Stellen, an welchen sie mit einander zusammenhängen, Büschel von kurzen Sammelhaaren und öffnen sich nach innen, also gegen die Narbe hin, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgen muss.

Nach Michalet und Ascherson (Verh. der bot. V. d. Pr. Brand. 1886. S. XXI) bilden sich in den Achseln der unteren Blätter kurze, dünne, gedrehte Zweige, welche sich in die Erde eingraben und hier Blüten mit verkümmerter Krone und kleistogamischer Befruchtung bilden.

2029. L. Cymbalaria L. [Kirchner, Flora S. 582; H. M., Weit. Beob. III. S. 29.] — Die Einrichtung der lila gefärbten, mit zwei orangegelben Flecken an der weisslichen innen bis zum Anfang des Sporns gleichfalls orange Unterlippe gezierten Blumen stimmt, nach Kirchner, im wesentlichen mit derjenigen von L. vulgaris überein, doch ist der Sporn nur 3 mm lang, innen gefurcht, aber ohne Haare; dagegen ist die Wurzel der beiden längeren Staubblätter mit Härchen besetzt.

Als Besucher beobachtete Borgstette bei Tecklenburg: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Helophilus hybridus Loew. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd., häufig; 3. Anthrena albicans Müll. ♀, sgd.; 4. Halictus albipes F. ♀, sgd.; 5. H. cylindricus F. ♀, sgd., mehrfach; 6. H. sexnotatus K. ♀, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 7. Pieris rapae L., sgd.

2030. L. genistifolia Mill.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Apis mellifica L. ☿, stetig sgd. Ferner daselbst an

2031. L. purpurea Mill.:

Apis sgd. und Bombus agrorum F. ♂, sgd.

2032. Phygelius capensis. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 377.] — Die Blütenstiele dieser im Kaplande heimischen Art sind hakenförmig gekrümmt, und auch die jungen, eben geöffneten Blüten sind fast rechtwinklig abwärts geneigt. Da die Blumen protogynisch sind, kann am ersten Blühtage nur Pollen aus älteren Blüten auf die Narbe gebracht werden, und zwar ist der Griffel anfangs so gekrümmt, dass die Narbe vor der Einfahrt zu dem honigführenden Blütengrunde steht und von dem Besucher gestreift werden muss. Am folgenden Tage streckt sich der Griffel, wodurch die Narbe aus ihrer bisherigen Stellung entfernt wird, die jetzt von den geöffneten Antheren eingenommen wird. Indem sich nun gleichzeitig der Blütenstiel krümmt, wird die röhrenförmige Blumenkrone der Hauptachse des Blütenstandes genähert. Dadurch wird die Narbe unter die schrumpfenden Antheren gestellt, so dass sie durch Pollenfall belegt wird. Sollte aber der Pollen dennoch sein Ziel verfehlen, so kommt Autogamie doch noch dadurch unvermeidlich zu stande, dass die Narbe, welche durch die abfallende Blüte hindurchgeschleift wird, die Antheren berührt und die letzten Reste des etwa noch vorhandenen Pollens aufnimmt.

459. Erinus L.

Homogame Falterblumen.

2033. E. alpinus L. [Loew, Bl. Fl. S. 50]. — Die von Loew an kultivierten Pflanzen untersuchten Blüten besitzen eine enge, etwa 5 mm lange Kronröhre, an deren Grunde sich der von einem Ringe am Grunde des Fruchtknotens abgesonderte Honig ansammelt. In den homogamen Blüten ist Selbstbestäubung möglich.

Als Besucher der rötlich-violetten Blume sah Mac Leod in den Pyrenäen 2 Falter und 1 Fliege.

460. Gratiola L.

Weisse oder rötliche Blumen mit verborgenem Honig, welcher aus einer unter dem Fruchtknoten sitzenden Scheibe abgesondert wird.

2034. G. officinalis L. [Vaucher, Hist. phys. des plantes d'Europe III; Loew, Blütenbiol. Flor. S. 289, 290.] — Die nach Linné und Medicus reizbare Narbe öffnet ihre beiden verdünnten und papillösen Lappen spät und schliesst sie bald. Die beiden fruchtbaren Staubblätter sind am oberen Ende behaart und wenden ihre aufgesprungene Seite der Narbe zu, so dass letztere von dem Pollen derselben bedeckt wird, doch wird derselbe durch eine halbdurchsichtige Haut zurückgehalten.

461. Mimulus L.

Homogame Bienenblumen mit reizbarer Narbe.

2035. M. luteus L. (M. guttatus DC.) Nach Batalin (Bot. Ztg. 1870, S. 53, 54) streifen die in die Blüte eindringenden Bienen zuerst den

abwärtsgerichteten, die Antheren verdeckenden unteren Narbenlappen und belegen ihn mit Pollen, wenn sie bereits eine andere Blüte besucht und sich hier mit Blütenstaub behaftet hatten. Nach dieser Berührung richtet sich der reizbare Narbenlappen auf, so dass die unter ihm befindlichen pollenbedeckten Antheren frei und von der besuchenden Biene berührt werden, sie sich mithin von neuem mit Pollen behaftet. Ähnlich verhalten sich

2036. M. Tillingii, nach Behrens (Progr. Elberfeld 1877/78) und

2037. M. (Diplacus) glutinosus Wendl. var. *β*. (D. puniceus Nutt.) nach Hildebrand (Bot. Ztg. 1867, S. 284). Auch

2038. Glossostigma elatinoides hat, nach Cheeseman, eine ähnliche einlippige, reizbare Narbe. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 280.] — Desgleichen haben Arten der Gattungen Rehmannia und Torenia zweilippige reizbare Narben.

2039. Collinsia bicolor. [Delpino, Ult. oss. S. 151, 152; Hildebrand, Bot. Ztg. 1870, S. 658.] — Die Blumen haben, nach Delpino, Ähnlichkeit mit einer Schmetterlingsblüte. Staubblätter und Griffel liegen an der Unterseite, das Nektarium befindet sich an der Oberseite der Blüten. Bei Insektenabschluss sind sie, nach Hildebrand, autogam und mit dem eigenen Pollen fruchtbar. Dieselbe Einrichtung hat

2040. C. verna.

2041. C. Canadensis besitzt, nach Breitenbach (Kosmos 1884), dreierlei Blüten: grosse zwittrige, kleine weibliche und solche, bei denen eine Anthere verkümmert ist.

2042. Vandellia pyxidaria Maximovicz (Lindernia pyx. All.) [Urban, Studien; Loew, Blütenb. Floristik S. 290.] — Die Pflanze tritt in drei Formen auf: 1. chasmogam mit grosser, den Kelch um das Doppelte überragender Blumenkrone (Maximovicz); 2. kleistogam (Lindernia pyxidaria All.) mit kleiner, von den Kelchzähnen überragter Blumenkrone (Maximovicz); 3. intermediär mit kaum geöffneter, die Kelchzähne kaum überragender Blumenkrone (Urban). Die Formen 1 und 2 können an derselben Pflanze vorkommen. In den chasmogamen Blüten liegen die Antheren der beiden längeren Staubblätter infolge der Biegung ihrer Staubfäden oberhalb der Antheren der fast um die Hälfte kürzeren kleinen Staubblätter; die Staubblattanhänge sind lang, und der Griffel überragt die Antheren bedeutend. Dagegen waren die Anhänge der Staubblätter der kleistogamen Blüten desselben Exemplars (von Regensburg) sehr kurz; die vorderen Staubblätter mit geraden Staubfäden waren wenig länger als die hinteren, deren Filamente schwach gebogen erschienen, und die Antheren lagen der Narbe des um das Dreifache kürzeren, geraden Griffels an. Beide Blütenformen zeigen an mittel- und südeuropäischen Pflanzen freie Staubbeutel, während bei asiatischen Pflanzen die Antheren meist aneinander kleben, indem gleichzeitig die Staubfäden so gekrümmt sind, dass die Antheren unter der Oberlippe paarweise zusammentreffen. Dies bedeutet eine stärkere Anpassung an Fremdbestäubung.

In der gemässigten Zone von Europa und Asien finden sich vorwiegend kleistogame Blüten; selten treten kleisto- und chasmogame Blüten an derselben Pflanze auf. Im südlichen und westlichen Europa finden sich neben zahlreicheren kleistogamen nur chasmogame Blüten. In Vorderindien blüht die Pflanze ausschliesslich chasmogam.

2043. Hysanthes gratioloides Benth. [Urban, Studien; Loew, Blütenbiol. Floristik S. 290, 291.] — Diese in Nordamerika heimische, in Frankreich eingeschleppte Art besitzt gleichfalls chasmogame und kleistogame Blüten. Letztere besitzen eine blassgefärbte, von den Kelchzähnen bedeutend überragte Krone, in welcher sich die beiden hinteren Staubblätter etwas gegen einander und nach der Blütenmitte hinbiegen. Hierdurch kommen die Antheren zu beiden Seiten des Griffels zu liegen und somit auch an beide Seiten der sich kaum von einander trennenden Narbenlappen, an denen der Pollen fest haftet und Schläuche in dieselben treibt. Die beiden vorderen Staubblätter sind in Staminodien umgewandelt, welche in den chasmogamen Blüten lineale, oberwärts etwas verdickte, den Staubblattanhängen entsprechende, kurze Fäden bilden, die aus einer drüsigen Leiste der unteren Kronröhre entspringen und ebenfalls mit Drüsen besetzt sind. Von ihnen geht in wechselnder Höhe das eigentliche Staminodium als ein noch viel dünneres Fädchen unter einem rechten oder stumpfen Winkel ab. Die kleistogamen Blüten besitzen statt der drüsigen Anhänge nur eine unscheinbare Schwiele oder ein kleines Knöpfchen, und das Staminodium erscheint als kurzes, schräg gerichtetes Fädchen hinter dem Knöpfchen oder der Schwiele.

2044. Limosella aquatica L. Die kleinen, fleischfarbigen Blüten bleiben, wenn sie überflutet werden, geschlossen und befruchten sich, nach Kerner, pseudokleistogam selbst.

462. Digitalis Tourn.

Protandrische Hummelblumen, in denen der Nektar von einem den Grund des Fruchtknotens umgebenden Ringe abgesondert wird.

2045. D. purpurea L. [Sprengel, S. 325; Ogle, Pop. Sc. Rev. 1870, S. 49; H. M. Befr. S. 283—285; Ludwig, Kosmos 1885, S. 107; Kirchner, Flora S. 585; Knuth, Thüringen; Blütenbesucher II.; Rügen; Bijdragen.] — Die grossen roten Blumen sind zu einseitswendigen traubigen Blütenständen von grosser Augenfälligkeit vereinigt. Sie bilden einen schräg abwärts gerichteten, oben ausgezogenen, etwas abgeplatteten, unten schräg abgeschnittenen Cylinder von 4 1/2 bis 5 1/2 cm Länge und 1,5 bis 1,7 cm Querdurchmesser. (S. Fig. 274.) Durch diese Stellung und Form der Blumenkrone sind die inneren Blütenteile vor Regen geschützt. Die Innenseite der Krone ist auf der unteren, etwas vorgezogenen Fläche mit einem Saftmal versehen, welches aus dunkelpurpurnen Flecken besteht, die von weissen Ringen umgeben sind. Dieser Teil ist mit Haaren von 5 mm Länge besetzt, welche, nach Kirchner, kleinere, für die Blüte nutzlose Insekten vom Nektar ausschliessen, doch scheinen mir die Haare so locker zu stehen und so wenig weit in die Blüte hineinzuragen, dass sie kleinere Insekten nicht

hindern können, in die Blüte zu kriechen. Ich halte die Haare für Handhaben, an welchen sich die anfliegenden Insekten festhalten sollen.

Fig. 274. Digitalis purpurea. L. (Nach Plateau.) Blüte in natürlicher Grösse.

Der von dem ringförmigen Wulste unterhalb des Fruchtknotens abgesonderte Honig sammelt sich im Grunde der Kronröhre. Die Ausmessungen des Blüteninneren entsprechen der Grösse einer Hummel, und in der That sind es allein Hummeln, welche dem Nektar in der Blüte des roten Fingerhutes nachgehen und dabei die Befruchtung bewirken.

Antheren und Narbe liegen nämlich auf dem Wege zum Honig, denn die Staubblätter und der Griffel liegen der Innenseite der oberen Fläche der Krone dicht an, so dass eine ganz in die Blüte hineinkriechende und den Rüssel zum Nektar vorschiebende Hummel mit dem Rücken die Antheren und die Narbe streifen muss. Zuerst springen die Antheren der beiden längeren Staubblätter auf, dann die der beiden kürzeren, und dann erst breiten sich die Narbenlappen auseinander. Bei reichlichem Hummelbesuch werden alle vier Antheren ihres Pollens beraubt sein, ehe die Narbe entwickelt ist, so dass alsdann immer Fremdbestäubung erfolgt. Bleibt dagegen Hummelbesuch aus, so sind die Antheren noch mit Pollen bedeckt, wenn die Narbenlappen sich ausbreiten, so dass spontane Selbstbestäubung möglich ist.

Fig. 275. Digitalis purpurea L. (Nach Herm. Müller.) *1* Junge Blüte, deren längere Staubblätter ihre Antheren eben öffnen, nach Entfernung der rechten Hälfte von Kelch und Krone, von der rechten Seite gesehen. Man denke sich die Figur rechts herumgedreht, bis der Pfeil senkrecht steht *2* Griffelspitze derselben Blüte vergrössert: die Narbenlappen schliessen noch zusammen. *3* Etwas ältere Blüte, deren längere Staubblätter ihre Antheren bereits entleert haben, während die der kürzeren sich geöffnet haben, nach Fortnahme der unteren Hälfte von Kelch und Krone, von unten gesehen. *4* Griffelspitze derselben Blüte, vergrössert, von der Seite gesehen. *5* Entleerte Staubblätter und auseinander getretene Narbenlappen einer alten Blüte, von unten gesehen.

Diese ist wahrscheinlich von Erfolg, da auch bei andauernd regnerischer Witterung die Blüten fast ausnahmslos fruchtbar sind. Darwin bezeichnet die Blüten

jedoch als selbststeril. Die Blütedauer der Einzelblüte beträgt, nach Kerner, 6 Tage.

Ausser diesen protandrischen zweigeschlechtigen Blüten beobachtete Ludwig kleinblütige weibliche Stöcke, welche um Kleinschmalkalden etwa 1 % ausmachen. Die weiblichen Blüten sind kleiner als die zweigeschlechtigen, wenig hälftig-symmetrisch; ihre Staubblätter sind verkümmert und enthalten verschrumpfte Pollenkörner. Diese weiblichen Stöcke sind überhaupt auch in allen ihren vegetativen Teilen kümmerlich.

Als Besucher beobachtete ich sowohl an Gartenexemplaren in Schleswig-Holstein, Mecklenburg und Pommern (Insel Rügen), als auch an wildwachsenden in Westfalen und Thüringen ausschliesslich Bombus hortorum L. ♀, sgd. Auch Sprengel beobachtete (ausser Thrips) eine Hummel, welche er auf dem Titelkupfer abbildet; es scheint Bombus terrester L. zu sein.

Herm. Müller giebt als Befruchter 3 Hummeln an (B. agrorum F. ♀, B. hortorum L. ♀ und B. terrester L. ♀), sowie als unnütze Blumengäste 2 kleinere Bienen (Anthrena coitana K. ♀ und Halictus cylindricus F. ♀) und 3 Käfer (Antherophagus pallens Ol., Dasytes sp., Meligethes sp.)

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: Anthidium manicatum L. ♂, ganz in die Blüte hineinkriechend und sgd.; Plateau im botanischen Garten zu Gent: Bombus terrester L., B. muscorum F., Megachile ericetorum Lep., Anthidium manicatum L., Oxybelus uniglumis L., Odynerus quadratus Pz., Musca domestica L.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) verzeichnet für die Niederlande Bombus hortorum L. ☿.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste: A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes häufig. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus agrorum F., sgd.; 3. B. hortorum L., sgd.; 4. B. terrester L., sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Pieris sp., sgd.

2046. D. lutea L. [H. M., Alpenblumen S. 273—275; Schulz, Beiträge,; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung dieser Art stimmt im wesentlichen mit derjenigen der vorigen überein, doch ist die gelbe Kronröhre so eng, dass nur der Hummelkopf darin Platz finden kann. Da sie nun 13—14 mm lang ist, können die kurzrüsseligsten Hummeln, wie Bombus terrester (mit 8 mm langem Rüssel) den Nektar nur eben erreichen, aber nicht völlig ausbeuten, während langrüsselige Hummeln besonders B. hortorum (Rüssellänge 18—21 mm) dies bequem thun können.

In den Vogesen fand Herm. Müller die Blüten in einer Höhe von unter 1000 m ausgeprägt protandrisch, im Suldenthal bei 1500—1800 m fand derselbe Forscher die Narbe gleichzeitig mit dem zweiten Staubblattpaar entwickelt und hier trat bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung ein.

In Tirol (bei Bozen) fand A. Schulz die Blüten ausgeprägt protandrisch, so dass Selbstbestäubung ausgeschlossen war. Hier traf Schulz auch kleinere weibliche Blüten mit Zwitterblüten auf demselben Stocke an; sehr selten beobachtete er auch Gynodiöcie.

Besucher ist ausschliesslich B. hortorum L. ♀ ☿ (Müller, Schulz, Loew, Knuth). Bombus terrester L. ☿ raubt den Honig durch Einbruch (Müller, Schulz).

2047. D. ambigua Murray. (D. ochroleuca Jacquin, D. grandiflora Lmk.) [H. M., Alpenblumen S. 275; Weit. Beob. III. S. 30, 31; Kirchner, Flora S. 585, 586; Ludwig, Kosmos 1885; Schulz, Beitr.; Loew, Bl. Fl. S. 395.] — Die Blüteneinrichtung ist derjenigen von D. purpurea ähnlich. Als Saftmal besitzt die trübgelbe Blumenkrone auf der Unterfläche der Innenseite ein Netz brauner Linien. Die Blüte ist so weit, dass Hummeln jeder Grösse bequem hineinkriechen und zum Nektar gelangen können. Der Blüteneingang ist 20—22 mm breit und 12 mm hoch; es berühren daher auch kleinere Hummeln Antheren und Narbe. Dabei ist durch ausgeprägte Protandrie Fremdbestäubung gesichert, zumal auch, weil die Hummeln die Gewohnheit

Fig. 276. Digitalis lutea L. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte im ersten (männlichen) Zustande von der Seite gesehen. *B* Dieselbe, gerade von vorn gesehen. *C* Dieselbe nach Entfernung des grössten Teiles der Blumenkrone, von unten gesehen. *D* Stempel derselben, von der Seite gesehen. *E* Die Befruchtungsorgane während des Ausstäubens der Antheren der beiden längeren Staubblätter. *F* Dieselben während des Ausstäubens der Antheren der beiden kürzeren Staubblätter. Die beiden kurzen Griffeläste breiten ihre papillösen Flächen aus. (Vergr. $3^1/_2$: 1.)

haben, die Blütenstände von unten nach oben auszubeuten, was auch bei D. ambigua der Fall ist. Bleibt Insektenbesuch aus, so kann vielleicht durch die dann noch mit Pollen behafteten Antheren spontane Selbstbestäubung erfolgen.

Ausser diesen zweigeschlechtigen Pflanzen beobachtete Ludwig kleinblütige weibliche Stöcke mit kümmerlichen vegetativen Teilen, die bei Greiz und Plauen etwa 2% ausmachen.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen eine Anthophora, H. Müller jun. B. hortorum ♂; dieselbe Art bemerkte Loew im Altvatergebirge.

Bei Kitzingen sah H. Müller sen. noch einige pollensammelnde Bienen (Anthrena coitana K. ♀, Halictus sp. ♀, Dufourea vulgaris Schenck ♀).

Schulz beobachtete B. terrester in Tirol normal saugend und Honig durch Einbruch gewinnend.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 52): Bombus hortorum L. ♀, sgd. Schletterer und Dalla Torre geben für Tirol Bombus pomorum Pz. ♀ als Besucher an.

463. Pentstemon Mitch.

Delpino, Ult. oss. I.; Errera, Bull. de la Soc. Roy. de Bot. de Belg. XVII.; Loew, Blütenb. Beitr. I. S. 31—40.

Protandrische Blumen mit verborgenem Honig, mit Ortsveränderung der Staubblätter und des Griffels. Das Nektarium ist vom Grunde aus scharf abwärts gebogen, durchzieht in schräger Richtung die Kronröhre und liegt mit seinem freien Ende auf dem Mittellappen der Unterlippe.

2048. P. Hartwegi Benth. Im botan. Garten zu Brüssel untersuchte Errera drei Varietäten dieser Art, sowie zwei Formen von

2049. P. gentianoides G. Don. Diese fünf Varietäten werden von Apis, Bombus, Eristalis tenax besucht, und zwar flogen die Apiden fast nur an die violett blühende Form von P. gentianoides. Nach F. Pasquale (Congr. botan. Genova) ist letztere Art fast ausschliesslich autogam; eine Bestäubung durch Insekten ist kaum vorhanden, und alle bisherigen Angaben hierüber beruhen, nach Pasquale, nur auf ungenauer Beobachtung.

2050. P. campanulatus Willd. [Delpino, Ulteriori osservazioni I. S. 149, 150; Hildebrand, Bot. Zeit. 1870. S. 667; W. Ogle, Pop. Science Rev. Jan. 1870. S. 51; H. M., Weit. Beob. III. S. 30.]

Delpino hat als Besucher Bombus, Anthidium und Apis beobachtet; Herm. Müller sah in seinem Garten Bombus lapidarius L. ♀ ☿, sgd. und Kreuzung vermittelnd, und Halictus sexnotatus K. ♀, sgd.

2051—53. P. pubescens Sol. (?), P. ovatus Dougl., P. procerus Dougl. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von der Honigbiene besucht, doch gelang es ihr nur bei der kleinblumigsten (P. procerus) zum Honig zu gelangen.

Im Blütenschlunde pollensammelnd beobachtete Loew Anthrena combinata Chr., Halictus sexnotatus K. ♀ und Osmia rufa L. ♀.

464. Chelone L.

Delpino, Ult. oss. I.

Protandrische Hummelblumen. Nektarabsonderung und -bergung wie bei vor., sowie auch dieselbe Ortsveränderung der Staubblätter und des Griffels, wie bei vor.

2054. Ch. glabra L. [Loew, Blütenb. Beitr. I. S. 28—31.] — Diese aus Nordamerika stammende Art sah Loew im botan. Garten zu Berlin von Bombus hortorum L. ♂ besucht.

2055. Maurandia Ort. hat die gleiche Lagenveränderung des Griffels und der Staubblätter wie vor.

465. Veronica Tourn.

Blaue, seltener rote oder weisse Blumen mit verborgenem Honig, welcher von einer unter dem Fruchtknoten sitzenden Scheibe abgesondert und im unteren

Teile der kurzen Kronröhre aufbewahrt wird. Die grossblütigen Arten sind meist homogame oder dichogame Schwebfliegenblumen, indem Staubblätter und Griffel als Anflugstangen dienen. Nach Kerner tritt bei den Arten mit ährigem Blütenstande Geitonogamie ein.

2056. V. Chamaedrys L. [Sprengel, S. 51; H. M., Befr. S. 285; Alpenbl. S. 272; Weit. Beob. III. S. 31; Kirchner, Flora S. 586, 587; Loew, Bl. Fl. S. 391; Knuth, Ndfr. Inseln S. 111, 164; Bijdragen.] — Homogame Schwebfliegenblume. Die hellblauen, mit dunkleren Linien und heller Mitte gezierten Blumen sind zu ziemlich augenfälligen traubigen Blütenständen vereinigt. Der von einer gelben, unter dem Fruchtknoten sitzenden, fleischigen Scheibe abgesonderte Honig wird durch Haare, welche von der Kronröhre ausgehen, überdeckt und so gegen Regen geschützt. Der Griffel ist schräg abwärts gerichtet, während die zwei Staubblätter sich nach beiden Seiten auseinanderspreizen, so dass spontane Selbstbestäubung unmöglich ist, obgleich Narbe und Antheren gleichzeitig entwickelt sind. Der untere Kronzipfel bildet den bequemsten Anflugplatz; es wird daher die Narbe von der Unterseite des besuchen-

Fig. 277. Veronica Chamaedrys L. (*A* nach Herm. Müller; *B*, *C*, *D* nach der Natur.)

A Blüte von vorn gesehen. *B* Blüte mit zusammengelegten Staubblättern, wie sich eine Schwebfliege dieselben unter den Körper schlägt. *C* Blüte mit Ascia podagrica, welche die Staubblätter sich unter dem Leibe zusammengeschlagen hat. *D* Stempel mit Nektarium. (Vergr. 3 : 1.)

den Insekts zuerst berührt, worauf dasselbe mit den Vorderbeinen die dünnen Wurzeln der leicht nach innen drehbaren Staubfäden erfasst, so dass es sich die Staubfäden unter dem Körper zusammenschlägt und sich hier mit Pollen behaftet. Bei jedem weiteren Blütenbesuche wiederholt sich dieser Vorgang, so dass jedesmal Fremdbestäubung erfolgt und das Insekt sich immer wieder mit Pollen behaftet. Selbst beim Auffliegen auf einem der beiden seitlichen Kronblätter schlagen sich die besuchenden Schwebfliegen zuweilen das hier befindliche Staubblatt unter den Leib. — Nach Kerner findet bei schlechtem Wetter spontane Selbstbestäubung in der geschlossenen Blüte statt. Nach demselben öffnen sich die Blüten um 9—10 Uhr vormittags und schliessen sich um 5—6 Uhr nachmittags.

Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen Anthrena cingulata F. als Besucher; Alfken bei Bremen und Hannover: A. Coleoptera: *Byrrhidae*: 1. Cistela sericea Först.

B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Empis tessellata F., sgd. b) *Syrphidae*: 3. Ascia podagrica F., s. hfg., sgd.; 4. Syrphus balteatus Deg., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 5. Anthrena chrysopyga Schck. ♂, einzeln; 6. A. cingulata F. ♀, sgd. und psd., ♂ sgd., einzeln; 7. A. convexiuscula K. ♀ ♂; 8. A. flavipes Pz. ♂; 9. A. gwynana K. ♀, psd.; 10. A. minutala K. ♀, sgd. und psd., ♂ sgd., s. hfg.; 11. A. nitida Fourcr. ♀, einmal; 12. A. xanthura K. ♂, slt., sgd.; 13. Apis mellifica L. ☿, psd.; 14. Bombus jonellus K. ☿, psd.; 15. Halictus calceatus Scop. ♀, sgd. und psd.; 16. H. flavipes F. ♀, sgd. und psd.; 17. H. leucopus K. ♀; 18. H. leucozonius Schrk. ♀; 19. H. major Nyl. ♀ (Hannover); 20. H. minutus K. ♀; 21. H. morio F. ♀; 22. H. nitidiusculus K. ♀, sgd. und psd.; 23. H. punctatissimus Schck. ♀; 24. H. sexmaculatus Schck. ♀; 25. H. sexnotatus K. ♀ (Hannover); 26. H. sexnotatulus Nyl. ♀, mehrfach, sgd. und psd.; 27. H. villosulus K. ♀; 28. Nomada flavoguttata K. ♀ ♂, sgd.; 29. N. ochrostoma K. ♀, sgd.; 30. Podalirius retusus L. ♂, sgd. b) *Formicidae*: 31. Lasius fuliginosus Ltr. ☿. c) *Sphegidae*: 32. Pompilus viaticus L. hfg. D. Neuroptera: a) *Odonata*: 33. Agrion minium Harr., den Kopf in die Blüte senkend, mehrfach; Verhoeff auf Norderney: Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia muscaria Zett. ♀ ♂, hfg. b) *Syrphidae*: 2. Melithreptus menthastri L. ♂, sgd.; Schmiedeknecht in Thüringen Anthrena cingulata F.; ebenso Krieger bei Leipzig.

Schenk beobachtete in Nassau die zierlichen Erdbienen Anthrena cingulata F. und cyanescens Nyl.; Rössler bei Wiesbaden den Falter: Adela fibulella F.

Friese bemerkte in Baden (B.), im Elsass (E.), in Mecklenburg (M.) und Ungarn (U.) die Apiden: 1. Anthrena chrysopyga Schck. (E.) ♂, M. n. slt. (U.) einz.; 2. A. chrysosceles K. (M.), einz., (U.), selt.; 3. A. cingulata F. (B.), einz., (M.), hfg.; 4. A. cyanescens Nyl. (Fiume, B.), hfg., (M.), n. slt.; 5. A. labiata Schck., einz.; 6. A. xanthura K., hfg.; 7. Nomada corcyrea Schmiedekn. (U.), einz.; 8. N. guttulata Schck. (U.).

Ich beobachtete bei Kiel ausser der Honigbiene folgende Schwebfliegen (sgd.): Ascia podagrica L., Rhingia rostrata L., Syrphus balteatus Deg., S. pyrastri L.

Herm. Müller (1), Buddeberg (2) und Borgstette (3) sahen in Westfalen, Nassau und bei Tecklenburg:

A. Coleoptera: a) *Alleculidae*: 1. Hymenalia rufipes F., Antheren fressend (1). b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes sp., häufig, sich in die Blüten drängend (1). B. Diptera: a) *Bombylidae*: 3. Bombylius canescens Mik., sgd. (2). b) *Empidae*: 4. Cyrtoma spuria Fallen, sgd. (1). c) *Muscidae*: 5. Anthomyia sp., sgd., einzeln (1). d) *Syrphidae*: 6. Ascia podagrica F., sehr zahlreich, Fremdbestäubung bewirkend (1); 7. Melanostoma mellina L., w. v. (1); 8. Rhingia rostrata L., sgd., wiederholt (1, 2); 9. Syritta pipiens L., sgd. (2). C. Hymenoptera: *Apidae*: 10. Anthrena cingulata F. ♀ ♂, sgd. (2); 11. A. cyanescens Nyl. ♀ ♂, sgd. (2); 12. A. fulvicrus K. ♀, sgd. und psd. (1); 13. A. gwynana K. ♀, sgd. (1); 14. A. minutula K. ♀ ♂, sgd. u. psd. (2); 15. A. parvula K. ♀, psd. (1, Thür.); 16. Apis mellifica L. ☿, psd. (1); 17. Halictus cylindricus F. ♀, sgd. (1); 18. H. longulus Sm. ♀, w. v. (1); 19. H. villosulus K. ♀, sgd. (2); 20. H. zonulus Sm. ♀, sgd. (1, Thür.); 21. Melecta armata Pz. ♂, sgd. (1, Strassburg); 22. M. luctuosa Scop. ♀, sgd. (2); 23. Nomada germanica Pz. ♂, sgd. (2); 24. Osmia aenea L. ♂, sgd. (1, Thür.); 25. Sphecodes gibbus L. ♀, sgd. (2).

In den Alpen sah Herm. Müller 2 Schwebfliegen, 2 Falter, 1 Hummel an den Blüten.

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 42): A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Ascia podagrica F., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena cyanescens Nyl. ♀, psd.; H. d. Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden 3 Apiden als Besucher: 1. Anthrena cingulata F. ♂; 2. A. parvula K. ♀; 3. Apis mellifica L. ♀; Mac Leod (Bot. Jaarb. V. S. 346, 347) in Flandern 4 kurzrüsselige Bienen, 8 Empiden, 2 Schwebfliegen und 3 Musciden; in den Pyrenäen (B. Jaarb. III. S. 312) einzelne kurzrüsselige Bienen, Bombyliden und Empiden als Besucher.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora 130) wurden 1 Hummel, 1 Schwebfliege und 3 Musciden als Besucher beobachtet.

Saunders (Sd.) und Smith (Sm.), beobachteten in England die Apiden: 1. Anthrena cingulata F. (Sd., Sm.); 2. A. parvula K. (Sm.); 3. A. minutula K. (Sd.).

2057. V. officinalis L. [H. M., Befr. S. 287; Alpenbl. S. 272; Kirchner, Flora S. 587; Knuth, Ndfr. Inseln S. 111, 164; Loew, Bl. Fl. S. 391, 399.] — Die hellblauen, mit dunkleren Adern durchzogenen Blüten öffnen sich auch im Sonnenscheine nicht so weit wie bei voriger. Die Blüten sind teils homogam, teils dichogam. In den ersteren stehen die an ihrem Grunde wieder stark verdünnten Staubblätter gerade aus der Blüte hervor und spreizen sich etwas auseinander, so dass sie von dem unter ihnen stehenden Griffel entfernt sind. Insekten, welche dem in derselben Weise wie bei der vorigen Art abgesonderten Nektar nachgehen, berühren mit verschiedenen Stellen ihres Körpers in ungeregelter Weise bald die Narbe bald die Antheren, bewirken also ebensowohl Selbst- als Fremdbestäubung. Bei ausbleibendem Insektenbesuche drehen sich beim beginnenden Verwelken der Blüte die Staubblätter in Folge der Verdünnung ihres Grundes so weit nach innen und unten, dass die Antheren sich unter einander und die Narbe berühren, mithin spontane Selbstbestäubung erfolgt. (H. Müller in Westfalen.)

In England beobachtete Stapley protandrische Blüten, in denen sich die Narbe beim Öffnen der Blüten oberhalb der Antheren aufrichtet, wodurch spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen ist.

Kirchner beobachtete bei Stuttgart ausgeprägt protogynische Blüten, bei welchen der Griffel mit entwickelter Narbe um etwa 2 mm aus der noch geschlossenen Krone herausragt, und auch nachdem diese sich ausgebreitet hat, bleiben die Antheren noch einige Zeit geschlossen und stehen wie in den homogamen Blüten oberhalb der Narbe. Auch bei Ruppin sind, nach Warnstorf, die Blüten protogyn: noch bei geschlossenen Blüten ragt der Griffel mit entwickelter Narbe bereits mehrere Millimeter aus der Krone hervor. — Pollen weiss, brotförmig, mit gestutzten Polenden, dicht- und kleinwarzig, bis 50 μ lang und 25 μ breit.

Als Besucher beobachtete ich in Schleswig-Holstein eine Schwebfliege (Syritta pipiens L., sgd.); Herm. Müller in Westfalen 1 Empide (Empis livida L., sgd., häufig), zwei Syrphiden (Helophilus floreus L., sgd.; Syritta pipiens L., dgl.), 1 kleine Biene (Halictus albipes F., psd.) und 2 Schmarotzerhummeln (Psithyrus vestalis Fourcr. ♀, sgd. und P. barbutellus K. ♀, letztere nur kurze Zeit sgd.), in den Alpen Bombus mendax Gerst. ☿, sgd.

In Thüringen sah ich (Thür. S. 32) eine saugende, die Befruchtung besorgende Fliege Empis truncata Mg.; Loew in Brandenburg (Beiträge S. 42): Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Bombylius minor L., sgd. b) *Conopidae*: 2. Dalmannia punctata F., sgd.; in der Schweiz (Beiträge S. 61): Syrphus luniger Mg.; Mac Leod in Flandern 4 kurzrüsselige Bienen, 2 Syrphiden, 3 Musciden, 3 Empiden (B. Jaarb. V. S. 347.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 129) wurde ein Hummel als Besucherin beobachtet.

2058. V. montana L. [H. M., Alpenblumen S. 272; Weit. Beob. III. S. 32, 33; Kirchner, Flora S. 587, 588.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von V. Chamaedrys überein, doch sind die Blüten und die Blütenstände grösser und augenfälliger, werden daher von zahlreicheren Insekten besucht.

Als Besucher sah Herm. Müller in den Alpen Apis und Ammophila. In Westfalen beobachteten er und sein Sohn an nur 2 Tagen:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia spec. sgd., in Mehrzahl. b) *Syrphidae*: 2. Ascia podagrica F. sgd., in Mehrzahl; 3. Syritta pipiens L., sgd., in grösster Häufigkeit. 4. Rhingia rostrata L., sgd. und pfd., beim Saugen in der Regel die Staubblätter unter sich zusammenschlagend. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthophora retusa L. (haworthana K.) ♂, sgd.; 6. Apis mellifica L. ☿, sgd., zahlreich. 7. Bombus pratorum L. Eine kleine Arbeiterhummel dieser Art saugte und flog jedesmal nach dem Aussaugen einer einzelnen Blüte behend an eine andere Blütentraube. Sie schien die Erfahrung gemacht zu haben, dass der Bau der Blüten und Blütenstände viel zu zart ist, um nach Art einer Labiate behandelt werden zu können. 8. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd.; 9. Eucera longicornis L. ♂, sgd.; 10. Halictus malachurus K. ♀, psd.; 11. H. nitidus Schenck ♀, psd.; 12. H. smeathmanellus K. ♀, sgd.; 13. H. sexnotatus K. ♀, sgd.; 14. H. sexstrigatus Schenck ♀, sgd.; 15. H. zonulus Sm. ♀, psd. u. sgd.; 16. Prosopis confusa Nyl.; 17. P. hyalinata Sm. ♂, sgd.; 18. Psithyrus quadricolor Lep. ♀, kriecht unbeholfen von Blüte zu Blüte, saugt, von unten an den durch ihr Gewicht herabgezogenen Blütentrauben hängend, ziemlich langsam an den einzelnen Blüten derselben und fliegt dann an eine andere Traube. b) *Sphegidae*: 19. Cerceris variabilis Schrk. ♀ ♂, sgd., in Mehrzahl; 20. Passaloecus gracilis Curt. (tenuis Mor.) ♂, sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 130) wurden 2 Schwebfliegen und 5 Musciden als Besucher beobachtet.

2059. V. urticifolia Jacquin. (V. latifolia Scop.) [H. M., Alpenblumen S. 271, 272; Schulz, Beitr.; Knuth, Bijdr.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von V. Chamaedrys im wesentlichen überein, nur ist der Griffel kürzer, und es fehlen die den Nektar überdeckenden Härchen in der kurzen Kronröhre.

Fig. 278. Veronica urticifolia Jacq. (Nach Herm. Müller.)
A Blüte gerade von oben gesehen. *B* Dieselbe nach Fortnahme der vorderen Hälfte von Kelch und Krone, von der Seite gesehen. *s* Kelchblätter. *p* Kronblätter. *n* Nektarium. *a* Staubblätter. *st* Narbe. (Vergr. 7 : 1.)

Die von mir im botanischen Garten der Ober-Realschule zu Kiel untersuchten Pflanzen zeigten eine bei weitem nicht so vollkommene Blüteneinrichtung wie V. Chamaedrys. Die von mir an den Blüten beobachteten Besucher (Apis, häufig; Syrphus ribesii L., seltener) fassten nur hin und wieder beide Staubblätter gleichzeitig und drehten sie sich unter den Körper; meist ergriffen sie nur eins derselben und den Griffel. Dabei führten sie meist Fremdbestäubung herbei und behafteten sich von neuem mit Pollen. Zuweilen klammerten sie sich auch an zwei Kronblätter, wobei sie nicht selten das benachbarte Staubblatt und den Griffel vor sich herschoben, also eine Befruchtung nicht bewirkten, sondern den Honig ohne Nutzen für die Pflanze entnahmen.

Als Besucher beobachtete Schulz in Südtirol Fliegen und kleine Bienen.

2060. V. Anagallis L. Spontane Selbstbestäubung ist leicht möglich. [Mac Leod, B. J. V. S. 347.]

Als Besucher sah Heinsius in Belgien Syritta pipiens L.; Loew in Schlesien Helophilus lineatus F., sgd.

Herm. Müller (Weit. Beob. III S. 33) sah in Thüringen: 1 Empide (Empis livida L., sgd.), 1 Muscide (Anthomyia sp., sgd.), 2 Schwebfliegen (Ascia und Syritta, sgd. und pfd.), 1 Ameise (Lasius niger L., honigleckend).

Die Form b) aquatica L. ist, nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38), protogyn. Die Staubblätter überragen die Narbe etwas und sind beim Aufspringen der Antheren an dieselbe geschmiegt, wodurch leicht Selbstbestäubung erfolgen kann. — Pollen weiss, brotförmig, kleinwarzig, bis 50 μ lang und 20 μ breit.

2061. V. Beccabunga L. [H. M., Befr. S. 286; Weit. Beob. III. S. 33; Kirchner, Flora S. 588; Knuth, Bijdragen.] — Die tief himmelblauen Blüten sind protogynisch; in Bezug auf die Absonderung und Bergung des Honigs stimmen sie mit V. Chamaedrys überein. Im Sonnenschein breiten sich die Blüten flach aus, wodurch die Staubblätter etwas nach oben und auseinandergerückt und die Staubbeutel schon vor ihrem Aufspringen von der Narbe entfernt werden. Bei ungünstiger Witterung öffnen sich die Blüten nur halb, so dass die aufgesprungenen Antheren mit der Narbe in Berührung bleiben, also spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Fig. 279. Veronica Beccaleunga L. (Nach Herm Müller.) *1* Blüte schräg von oben gesehen. *2* Blumenkrone nach Entfernung der Staubblätter, gerade von vorn gesehen. *3* Stempel und Nektarium, von der Seite gesehen. *a* Kelchblätter. *b* Blumenkrone. *c* Staubfaden. *d* Fruchtknoten. *e* Griffel. *f* Narbe. *g* Saftdrüse. *h* Saftdecke. (*1*, *2* Vergr. 3 : 1; *3* Vergr. 7 : 1.)

Als Besucher sind in erster Linie zwei Schwebfliegen (Syritta pipiens L. und Ascia podagrica L.) zu nennen, welche wohl überall pollenfressend und honigsaugend auf den Blüten dieser Pflanze angetroffen werden. Ich sah sie in Holstein, Mecklenburg, Pommern, Thüringen und H. Müller in Westfalen. Das von diesem Forscher beschriebene Benehmen der genannten Insekten beim Besuche der Bachbungenblüten habe ich Bd. I. S. 213 mitgeteilt. H. Müller fährt dann fort:

Bald setzt sie sich auf die unter ihrer Last sich neigenden drei Anfliegestangen (die beiden Staubblätter und den Griffel), um nach ein paar Schritten vorwärts den 3 mm langen Rüssel in das nur 1 mm lange Kronröhrchen zu senken, bald fliegt sie auf den unteren oder einen seitlichen Kronzipfel auf und biegt mit den Vorderbeinen ein Staubblatt soweit herunter, dass sie mit ihren Rüsselklappen den Pollen einmahlen kann; bisweilen schreitet die Fliege auch unmittelbar von einer Blüte auf eine andere hinüber. So bringt sie die verschiedensten Körperteile mit Staubbeuteln und Narbe in Berührung und bewirkt bald Fremd-, bald Selbstbestäubung. Am regelmässigsten bewirkt sie erstere,

wenn sie auf die drei Anfliegestangen auffliegt, indem sie dann sofort die Narbe mit einem schon bestäubten Teile der Unterseite berührt.

Als Besucher beobachtete ich die Honigbiene und drei Schwebfliegen (Ascia, podagrica F., Syritta, Eristalis tenax L.).

Herm. Müller sah folgende Besucher:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Scatophaga stercoraria L., sgd. und pfd., ausserdem mehrere kleinere Musciden. b) *Syrphidae*: 2. Ascia podagrica F.; 3. Eristalis sepulcralis L., sgd. und pfd.; 4. Syritta pipiens L., eifrig sgd., in Mehrzahl. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthrena parvula K. ♀, sgd. und psd.; 6. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 7. Halictus sexstrigatus Schenck ♀, sgd. und psd.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena minutula K. ♂; 2. Halictus calceatus Scop. ♀; 3. H. flavipes F. ♀; 4. H. minutus K. ♀; 5. H. villosulus K. ♀; v. Fricken in Westfalen und Ostpreussen an Coleopteren: a) *Chrysomelidae*: 1. Prasocuris junci Brahm. b) *Curculionidae*: 2. Gymnetron beccabungae L.; Mac Leod (Bot. Jaarb. V. S. 347) in Flandern 2 kurzrüsselige Bienen und 1 Schwebfliege.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 129) wurden 1 Empide, 4 Schwebfliegen und 3 Musciden als Besucher beobachtet.

2062. V. Teucrium L.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen (B. Jaarb. III. S. 313) einen Halictus als Besucher.

2063. V. bellidioides L. [H. M., Alpenblumen S. 269, 270]. — Die dunkelblauen Blüten sind homogam. Die Staubfäden sind am Grunde nicht verdünnt, und es erfolgt eine regellose Berührung von Antheren und Narbe durch die spärlichen Besucher, durch welche daher sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung bewirkt werden kann. Letztere tritt bei ausbleibendem Insektenbesuch regelmässig spontan ein, indem in halbgeschlossenen Blüten die Antheren mit der Narbe in Berührung kommen.

Fig. 280. Veronica bellidioides L (Nach Herm. Müller.)
A Blüte gerade von vorn gesehen. (4 : 1.) *B* Blüte von der Seite gesehen, nach Fortnahme der vorderen Seite von Kelch und Krone. (7 : 1.) *n* Nektarium.

Als Besucher sah H. Müller eine Empide, einen Tag- und einen Nachtfalter.

2064. V. saxatilis Jacquin. (V. fruticans Jacquin). [H. M., Alpenblumen S. 267—269.] — Sowohl in den Alpen (Müller), als auf Grönland (Warming) sind die blauen Blumen homogam und besitzen im wesentlichen die Einrichtung von V. Chamaedrys, doch beobachtete H. Müller nur zufällige und unregelmässige Kreuzung durch die aus Fliegen, Bienen und Faltern

bestehenden Besucher. Bei trüber Witterung erfolgt in den halb geschlossen bleibenden Blüten Autogamie. (S. Fig. 281.)

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen (B. Jaarb. III. S. 312, 313) eine pollenfressende Muscide in den Blüten.

2065. V. spuria L. [Kerner, Pflanzenleben II., S. 324.] — Die in ährenförmigen Blütenständen gedrängt beisammenstehenden Blüten dieser Art und ihrer nächsten Verwandten (V. longifolia und V. spicata) sind im Beginne ihrer Blütezeit durch Protogynie für Fremdbestäubung eingerichtet. Nach einigen Tagen haben sich die Staubblätter der ersten (also an den Ähren untersten) Blüten sehr verlängert, wodurch ihre nunmehr aufspringenden Antheren dorthin gelangt sind, wo anfänglich die Narben standen. Kurz bevor das Aufspringen stattfand, haben sich jedoch die Griffel knieförmig nach unten gebogen, so dass spontane Selbstbestäubung nicht erfolgen kann. Später jedoch, wenn dieser Pollen infolge des Schrumpfens der Antheren abgefallen oder durch blütenbesuchende Insekten fortgetragen ist, strecken sich die Griffel wieder gerade, so dass sie fast wagerecht aus der Blüte und dem Blütenstande hervorstehen. Indem nun die Entwickelung in den oberen Blüten denselben Verlauf nimmt, nur natürlich mit einigen Tagen Verspätung, so wird zu derselben Zeit, in welcher die Griffel der tiefer gestellten Blüten sich wieder gerade strecken, aus den verschrumpfenden Antheren der höher gestellten Blüten Pollen auf die noch frischen Narben der unteren Blüten fallen.

A. sd fi C. n B.

Fig. 281. Veronica saxatilis Jacq. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte ziemlich gerade von vorn gesehen. (4 : 1) *B* Stempel und Nektarium von der Seite gesehen. (7 : 1.) *C* Blüteneingang mit der Saftdecke (*sd*) und der Wurzeln (*fi*) der Staubfäden. (7 : 1.)

Dieselbe Einrichtung für Geitonogamie besitzt, nach Kerner, auch

2066. V. longifolia L. (V. maritima Fries). [Knuth, Bijdragen.] — An Gartenexemplaren fand ich die Blüteneinrichtung mit derjenigen der folgenden Art (V. spicata) im wesentlichen übereinstimmend, doch sind die Blüten homogam. Anfangs ragen die 2 Staubblätter etwa 5 mm weit und ein wenig divergierend aus der Blüte hervor und kehren die aufgesprungenen Flächen der Antheren nach unten. Die Narbe ist zu dieser Zeit zwar schon entwickelt, doch liegt sie an dem jetzt knieförmig nach unten gebogenen und noch kurzen Griffel ausserhalb der Falllinie des Pollens. Während die Staubbeutel vertrocknen, verlängert sich der Griffel und streckt sich gerade, so dass die Narbe sich jetzt etwa an der Stelle befindet, wo vorher die pollenbedeckten Antheren waren.

Dadurch kommt sie in die Falllinie des Pollens der Antheren der über ihr stehenden jüngeren Blüten.

Die besuchenden Bienen kriechen honigsaugend an den dichten und langen, sehr augenfälligen Blütenständen von unten nach oben empor, so dass sie die Narben der unteren (älteren) Blüten mit dem Pollen belegen, den sie von früher besuchten Stöcken mitgebracht haben, während sie in den oberen (jüngeren) Blüten des Blütenstandes sich von neuem mit Pollen bedecken. Die anfliegenden Schwebfliegen erheben sich fast immer von neuem zum Fluge, wenn sie eine Blüte besucht haben und bewirken so zwar vorwiegend Fremdbestäubung, doch auch Selbstbestäubung, da sie die Narbe in den pollenhaltigen Blüten trotz ihrer tiefen und versteckten Lage hin und wieder streifen, und zwar berühren sie Antheren und Narbe mit verschiedenen Teilen ihres Körpers und schlagen die Staubblätter niemals unter ihrem Leibe zusammen, da die Staubfäden am Grunde nicht verdünnt sind. Auch die besuchenden Musciden bewirken regellos meist Fremd-, seltener Selbstbestäubung. Letztere ist spontan unmöglich. Als Notbehelf bei ausgebliebenem Insektenbesuch erfolgt die schon von Kerner beschriebene Geitonogamie.

Als Besucher sah ich bei Kiel: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sehr häufig; 2. Bombus terrester L. ♀ ☿, häufig. B. Diptera: a) *Syrphidae*: 3. Syrphus ribesii L. b) *Muscidae*: 4. mittelgrosse Fliege. Sämtl. sgd. oder pfd.

Saunders beobachtete in England die Schmarotzerbiene Stelis phaeoptera K.

2067. V. spicata L. [Sprengel, S. 49—50; Knuth, Ndfr. Inseln S. 111—113; H. M., Befr. S. 287, 288; Alpenbl. S. 272; Weit. Beob. III. S. 33; Kerner, Pflanzenleben II. S. 324.] — Die von mir von der Insel Röm mitgebrachten und in den botanischen Garten der Oberrealschule zu Kiel verpflanzten Exemplare sind ausgeprägt protogynisch, und zwar geschieht das Aufblühen von unten nach oben, wobei die unteren Blumen schon verblüht sind und Früchte angesetzt haben, wenn die obersten noch Knospen sind. Zwischen den Knospen und den Früchten findet sich stets ein etwa 2 cm breiter Ring geschlechtsreifer Blumen, so dass jede Ähre sämtliche Blütenzustände zeigt: oben geschlossene Knospen (die obersten noch vom Kelche umhüllt), dann Blüten im weiblichen Zustande, dann solche im männlichen Zustande, darunter Blüten mit vertrockneten Staub- und Fruchtblättern, endlich schon zu reifen beginnende Früchte.

Bereits aus der noch nicht völlig entfalteten Blüte ragt die Narbe hervor, während die Antheren dann noch geschlossen unter dem dachartig zusammengefalteten oberen Kronzipfel liegen. Mit dem vollständigen Aufblühen erreicht die Blüte einen Durchmesser von 8 mm. Nun treten die beiden Staubblätter 5 mm weit aus der Blüte hervor und öffnen ihre Antheren, während der auf 8 mm verlängerte Griffel sich schräg über den unteren Kronzipfel legt. Nach Kerner findet dieselbe Geitonogamie statt wie bei V. spuria und longifolia.

In Thüringen beobachtete H. Müller, dass die Pflanze zwischen protandrischer und protogynischer Dichogamie schwankt, indem an manchen Stöcken, wie oben geschildert, die Griffel schon vor dem völligen Öffnen der Blüten aus denselben hervorragen, sich abwärts biegen und ihre Narben vollständig entwickeln,

ehe die Antheren aufspringen. In anderen Stöcken überragen die Antheren die Narbe anfangs bedeutend, und letztere erreicht ihre volle Ausbildung erst, wenn die Staubbeutel bereits entleert sind. Ausserdem beobachtete Müller an beiderlei Stöcken nicht selten Blüten mit verkümmertem Griffel, der dabei zuweilen eine Verdoppelung erfuhr.

Dem Honig, welcher von der fleischigen Unterlage des Fruchtknotens abgesondert, in der 2—3 mm langen Kronröhre beherbergt und durch einen Ring weisser Haare gegen das Eindringen von Regentropfen geschützt wird, gehen zahlreiche Insekten nach, welche durch die zu langen, augenfälligen Blütenständen vereinigten blauvioletten Blumen angelockt werden. Die Besucher bewirken infolge der Protogynie oder Protandrie regelmässig Fremdbestäubung, sowie auch deshalb, weil die Narbe die Staubblätter im entwickelten Zustande überragt.

Fig. 282. Veronica spicata L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte kurz vor dem Aufspringen der Antheren (*a*); die Narbe (*b*) ist noch unentwickelt und wird von den Staubblättern weit überragt *o* Oberes, *u* unteres Kronblatt, *ss* seitliche. *2* Dieselbe etwas weiter geöffnet, von der Seite gesehen. *3* Dieselbe nach dem Verblühen der Staubblätter; die Narbe hat sich entwickelt und steht unter und vor den Staubblättern. *4* Junge Blüte eines anderen Stockes; der Griffel ragt bereits aus der Blüte hervor, seine Narbe ist ziemlich entwickelt. Pollen bleibt auf ihr haften; die Antheren sind noch geschlossen, die Staubblätter in der Blüte verborgen. *5* Eine andere etwas ältere Blüte desselben Stockes; die Narbe ist völlig entwickelt; die Antheren sind im Begriffe aufzuspringen. ($3^1/_2$: 1.) *6* Fruchtknoten und Nektarium (*h*) *7* Nektarium, von oben gesehen. *8* Ein Fruchtknoten mit zwei verkümmerten Griffeln. (7 : 1.)

Als Besucher beobachtete ich Apis, 2 Hummeln, 1 Falter, 3 Schwebfliegen; Herm. Müller in Westfalen Bienen (Apis, psd. und sgd.; Prosopis communis Nyl. ♀♂, sgd., häufig), Grabwespen (Psammophila viatica L. ♂, sgd.; Cerceris labiata F. ♀♂, sgd., häufig; C. quinquefasciata Rossi, sgd.), in Thüringen einen Falter (Zygaena carniolica Scop., sgd.); Gerstäcker (Entomol. Nachr. 1872. S. 272) fand die Blüten bei Bozen von Xylocopa cyanescens Brullé, X. valga Gerst. und X. violacea L. besucht. Herm. Müller sah in den Alpen Apis und Bombus alticola Kriechb. ☿, sgd., an den Blüten.

Friese beobachtete in Ungarn Anthrena braunsiana Friese, ♂ hfg., ♂ selten.

Schletterer giebt für Tirol als Besucher an die Apiden: 1. Anthrena pectoralis Pér., s. slt.; 2. B. argillaceus Scop.; 3. B. variabilis Schmiedekn.; 4. Halictus major Nyl.; 5. Xylocopa valga Gerst.

v. Dalla Torre beobachtete in Tirol die Bienen: 1. Halictus major Nyl. ♀; 2. Xylocopa violacea L. ♀ ♂. Alfken beobachtete bei Bozen die Dolchwespe Scolia hirta Schrk. ♀ ♂, n. slt., sgd. und Xylocapa violacea L. ♀, psd.

2068. V. serpyllifolia L. [H. M., Befr. S. 288, 289; Kirchner, Flora S. 590; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die weisslichen, bläulich

gestreiften Blüten sind meist homogam, zuweilen protogynisch, nach Warnstorf protandrisch. Die Staubblätter stehen ziemlich dicht über und zu beiden Seiten der Narbe und kehren ihr die aufgesprungene Seite zu, und zwar stehen sie ihr oft so nahe, dass der hervorquellende Pollen sie bedeckt und spontane Selbstbestäubung erfolgt. Nach Warnstorf überragen jedoch die Griffel die Staubgefässe und sind beim Aufspringen der Antheren in der geöffneten Blüte abwärts gebogen, so dass Selbstbestäubung mindestens sehr erschwert, wenn nicht ganz unmöglich ist. Besuchende Insekten können wegen der Nähe von Narbe und Antheren ebensogut Selbst- wie Fremdbestäubung bewirken.

Fig. 283. Veronica serpyllifolia L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte von vorn gesehen. *2* Blütengrundriss. *a* Narbe. *b* Staubblätter. *c* Kronblätter. *d* Kelchblätter.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller an Pflanzen im Zimmer eine Muscide (Calliphora erythrocephala Mg.) sgd.

In Dumfrisshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 128) wurde 1 Muscide als Besucherin beobachtet.

2069. V. aphylla L. [H. M., Alpenblumen S. 270, 271; A. Schulz, Beiträge II. S. 117, 118.] — Die in der Färbung, dem Saftmal und in der Gestalt der Staubblätter mit V. Chamaedrys übereinstimmenden Blüten sind schwach protogynisch. Trotz der Verdünnung des Grundes der Staubblätter berühren die sich bei sonnigem Wetter einstellenden Insekten Antheren und Narbe in regelloser Weise, so dass ebensowohl Fremdals auch Selbstbestäubung erfolgen kann. Letztere tritt in der bei trüber Witterung halbgeschlossenen Blüte unvermeidlich spontan ein. — Nach Kerner ist die Blütedauer zweitägig.

Fig. 284. Veronica aphylla L. (Nach Herm Müller.)

A Völlig geöffnete Blüte. *B* Halb geschlossen gebliebene Blüte, in Selbstbestäubung begriffen. (Vergr. 7 : 1.)

Als Besucher beobachtete H. Müller auf dem Stilfser Joch eine Muscide, eine Syrphide, einen Käfer.

2070. V. alpina L. [H. M., Alpenblumen S. 270; Schulz, Beiträge II. S. 117.] — Die winzigen Blumen von kaum 4 mm Durchmesser sind homogam,

zuweilen schwach protogynisch. Auf dem Dovrefjeld fand Lindman die Blüten erst protogyn, dann homogam. Auch die grönländischen Exemplare stimmen, nach Warming, mit den alpinen überein. Bei ungünstiger Witterung bleiben die Blumen geschlossen, und es erfolgt durch unmittelbare Berührung von Antheren und Narbe spontane Selbstbestäubung. Der Insektenbesuch ist sehr gering.

Fig. 285. Veronica alpina L. (Nach Herm. Müller.)
A Blüte, gerade von vorn gesehen. *B* Dieselbe von oben gesehen. *C* Stempel und Nektarium. (Vergr. 7 : 1.)

Als Besucher sah Herm. Müller nur eine Muscide.

2071. V. arvensis L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 35; Kirchner, Flora S. 591.] — Die tief himmelblaue Krone ist mit dunkleren Strichen und einem weisslichen Saftmal geziert, doch besitzt sie keine Saftdecke. Im ausgebreiteten Zustande beträgt ihr Durchmesser 5 mm. Die Staubfäden sind am Grunde nicht verdünnt. Antheren und Narben stehen in gleicher Höhe und sind so wenig von einander entfernt, dass spontane Selbstbestäubung leicht eintreten kann und besuchende Insekten sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung bewirken.

Als Besucher sah H. Müller bei Lippstadt kleine honigsaugende Bienen: 1. Anthrena cingulata F. ♀; 2. Halictus albipes F. ♀; 3. H. punctatissimus Schenck ♀; 4. H. zonulus Sm. ♀; 5. Sphecodes gibbus L. ♀ ♂.

Schletterer beobachtete bei Pola die Apiden: 1. Halictus calceatus Scop.; 2. H. malachurus K.

2072. V. peregrina L. [Kirchner, Flora S. 591.] — Die kleinen weissen, saftmallosen Blüten sind meist pseudokleistogam geschlossen. Auch bei sonnigem Wetter öffnen sich nur einzelne, wobei sie sich nicht flach ausbreiten, sondern kleine Glöckchen bilden, indem die vier lanzettlichen, unter einander gleichen Abschnitte nach oben aufgerichtet sind und nur einen kaum 1 mm weiten Eingang in die Blüte offen lassen. In den homogamen Blüten ist eine Nektarabsonderung nicht festzustellen; eine Saftdecke fehlt. Der Griffel ist so kurz, dass die Narbe fast auf dem Fruchtknoten sitzt und unterhalb der beiden Antheren steht. Die unausbleibliche spontane Selbstbestäubung ist ohne Zweifel die Regel und, wie die zahlreichen Früchte zeigen, von Erfolg.

2073. V. verna L.

Als Besucher giebt Schletterer für Tirol die Zangenbiene Eriades florisomnis L. an.

2074. V. triphyllos L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 35; Kirchner, Flora S. 590.] — Die tiefblauen, mit dunkleren Linien und einem weissen oder gelblichen Grunde gezierten Blumen sind homogam; sie besitzen eine nur schwach ausgebildete Saftdecke. Die weissen Staubfäden sind am Grunde nicht verdünnt; die blauen Antheren stehen mit der Narbe gleichhoch, so dass beim Schliessen

der Blüte spontane Selbstbestäubung erfolgen muss. Das Schliessen erfolgt nachmittags und bei trüber Witterung. Die besuchenden Insekten bewirken regellos Fremd- oder Selbstbestäubung.

Als Besucher beobachtete H. Müller in Thüringen 2 Apiden: Anthrena gwynana K. ♀, sgd. und Apis mellifica L. ☿, psd. (und sgd.?); Alfken bei Bremen Halictus morio F. ♀, sgd.

2075. V. agrestis L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 33—35; Kirchner, Flora S 593.] — Die Blüteneinrichtung ist im wesentlichen dieselbe wie bei V. Chamaedrys, doch ist sie unvollkommen ausgebildet: die einzeln stehenden, homogamen Blüten sind erheblich kleiner und daher wenig augenfällig, so dass sie vielfach auf den Notbehelf spontaner Selbstbestäubung angewiesen sind. Die milchweisse Blumenkrone hat einen bläulichen Anflug und als Wegweiser zum Nektar nach der Blütenmitte zusammenlaufende Linien; Nektarium, Safthalter und Saftdecke sind wie bei V. Chamaedrys. Die beiden Staubblätter und der Griffel ragen gerade und gleichweit aus der Blüte hervor. Die Staubfäden sind am Grunde schwach verdünnt und etwas nach aussen gebogen. Bei trüber Witterung öffnen sich die Blüten weniger weit, so dass Antheren und Narbe einander berühren und spontane Selbstbestäubung erfolgt, die auch ohne Zweifel von Erfolg ist.

Als Besucher sah H. Müller in Thüringen: A. Diptera: *Muscidae*: 1. Anthomyia sp., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena parvula K. ♀, sgd. und psd.; 3. Apis mellifica L. ☿, psd.; 4. Bombus agrorum F. ♀, kurze Zeit sgd.

2076. V. opaca Fries. [H. M., Weit. Beob. III. S. 33.]

Als Besucher sah H. Müller in Westfalen eine langrüsselige Biene: Osmia rufa L. ♂, sgd.

2077. V. Tournefortii Gmelin. (V. persica Poiret, V. Buxbaumii Tenore.) [Kirchner, Flora S. 592.] — Die sich, nach Kirchner, um 8—9 Uhr vormittags öffnenden und nachmittags um 5—6 Uhr schliessenden, himmelblauen Blüten sind, nach Kirchner, homogam. Nektarium und Saftdecke sind wie bei V. Chamaedrys. Die Antheren und auch die am Grunde etwas verdünnten Staubfäden sind blau gefärbt. Der Griffel ist etwas nach unten gebogen. Bei völlig geöffneter Blüte stehen die beiden nach vorn gerichteten Staubblätter etwa um 3 mm divergierend auseinander. Ist die Blüte nicht völlig geöffnet, so liegen beide Antheren der Narbe dicht an, und es erfolgt spontane Selbstbestäubung.

Als Besucher beobachtete Kirchner einen Tagfalter: Vanessa urticae L.

Schletterer und Dalla Torre geben für Tirol die Sandbiene Anthrena denticulata K. ♀ als Besucherin an.

Burkill (Fert. of. Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia cornicina F.; 2. Sepsis nigripes Mg. b) *Phoridae*: 3. Phora sp. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthrena clarkella K. ♂; 5. A. gwynana K. ♀. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 6. Vanessa urticae L.

2078. V. polita Fries. [Kirchner, Flora S. 592.] — Die blauen, mit dunkleren Linien und einem gelblich-weissen Grunde gezierten Blüten sind homogam. Die weissen, am Grunde etwas verdünnten Staubfäden tragen blaue Antheren. Nektarabsonderung und Saftdecke sind wie bei V. Chamaedrys.

Die Blüte öffnet sich nur im hellen Sonnenscheine so weit, dass die Staubblätter etwas divergieren; gewöhnlich neigen sie so zusammen, dass die beiden Antheren einander und die Narbe berühren, mithin spontane Selbstbestäubung unausbleiblich ist. Die von Kerner auf dem Blaser in Tirol kultivierten Pflanzen bildeten noch im September keimfähige Samen aus.

Als Besucher sah Kirchner einen Tagfalter: Vanessa urticae L.

2079. V. hederifolia L. [H. M., Befr. S. 288; Weit. Beob. III. S. 33; Kirchner, Flora S. 593.] — Die kleinen, einzeln stehenden, blassen Blüten sind sehr wenig augenfällig. Nektarium und Saftdecke sind wie bei V. Chamaedrys, die Staubfäden sind am Grunde nicht verdünnt. In den eben geöffneten Blüten sind die Antheren bereits aufgesprungen und umschliessen die mit ihnen gleichzeitig entwickelte Narbe, so dass auch bei Insektenbesuch Fremdbestäubung vor Selbstbestäubung in keiner Weise bevorzugt ist. Letztere erfolgt sonst stets spontan. Sie ist, nach H. Müllers Versuchen, durchaus von Erfolg. Bei Regenwetter bleiben die Blüten geschlossen und befruchten sich pseudokleistogam.

Als Besucher beobachtete H. Müller: A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Melegithes spec. (Thür.). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena parvula K. ♀, sgd. (Thür.); 3. Apis mellifica L. ☿, flüchtig saugend, daselbst; 4. Halictus albipes F. ♀, sgd., zahlreich, daselbst; 5. H. leucopus K. ♀, w. v.: 6. H. lucidulus Schenck ♀, sgd. (Thür.); 7. H. nitidiusculus K. ♀, sgd., sehr zahlreich.

Burkill (Fert. of. Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Coleoptera: *Curculionidae*: 1. Apion nigritarse K., sgd. B. Diptera: *Muscidae*: 2. Sepsis nigripes Mg., sgd. C. Hemiptera: 3. 1 sp., sgd. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Anthrena gwynana K. ♀, sgd. b) *Formicidae* : 5. Formica fusca L., sgd. c) *Ichneumonidae*: 6. 2 sp., sgd. E. Thysanoptera: 7. Thrips sp., sgd.

2080. V. Ponae Gouan. [Mac Leod, Pyreneeënbloemen S. 38.]

Als Besucher der rötlichvioletten Blumen beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen 4 Fliegenarten (1 Bombylius, 2 Syrphiden, 1 Empis).

2081. V. gentianoides Vahl.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Coleoptera: *Dermestidae*: Anthrenus scrophulariae L.

2082. V. Sandersoni hat, nach Ludwig (Biol. Centralbl. Bd. 6. 1886), protandrische Blüten, welche anfangs eine lebhaft rote Krone, rote Staubfäden und Griffel von etwa 7 mm Länge haben. Später werden die genannten Organe weiss, wobei der Griffel eine Länge von 13 mm erreicht.

2083. Paederota Bonarota L. [Loew, Blütenb. Floristik S. 50; Kerner, Pflanzenleben II.] — Diese in Krain, Kärnten u. s. w. heimische Art untersuchte Loew nach kultivierten Exemplaren: Die Blüten sind homogam. Die Kronröhre ist 4 mm lang. Nach Kerner erreichen die Antheren die Narbe anfangs nicht, später erreichen sie dieselbe durch Streckung der Staubfäden, so dass dann spontane Selbstbestäubung erfolgt.

2084. P. Ageria L. [Kerner, Pflanzenleben II.] — Diese in Krain und Untersteiermark heimische Pflanze ist nach Kerners Beobachtungen im botanischen Garten zu Innsbruck bei Kultur unfruchtbar. Spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen.

2085. Wulfenia carinthiaca Jacquin. — Diese in Oberkärnten heimische Art ist nach Untersuchungen kultivierter Pflanzen durch Hildebrand und Loew protogyn. Selbstbestäubung ist vielleicht ausgeschlossen.

466. Tozzia Micheli.

Homogame oder schwach protogyne Fliegenblume, deren Nektar vom Grunde des Fruchtknotens abgesondert wird.

2086. T. alpina L. [H. M., Alpenblumen S. 277—279; Kerner, Pflanzenleben II.] — Die leuchtend gelben, mit schwärzlich purpurnen Saftmalflecken auf den drei unteren Kronzipfeln gezeichneten Blumen sondern reichlich

A. B. st D. n F. G. n C. E.

Fig. 286. Tozzia alpina L. (Nach Herm. Müller.)

A Eben erst aufgeblühte Blume *B* Dieselbe von der Seite gesehen. *C* Eine ein wenig ältere Blüte, nach Entfernung des Kelches und des rechten oberen und seitlichen Kronblattes. *D* Erwachsene Blüte. *E* Dieselbe im Aufriss. *F* Fruchtknoten und Nektarium (*n*). *G* Desgleichen im Längsdurchschnitt. (Vergr. 7 : 1.) *st* Narbe.

Nektar aus, der Insekten mit nur einige Millimeter langem Rüssel leicht zugänglich ist. In den homogamen oder schwach protogynen Blüten überragt anfangs der Griffel die Staubblätter bedeutend, so dass die Narbe von den Besuchern früher als die Antheren berührt wird. Durch nachträgliches Wachstum der Blüte rückt der Griffel immer weiter zurück, so dass er schliesslich hinter den Antheren liegt.

Nach Kerner ist dadurch spontane Selbstbestäubung möglich, dass der in den Vertiefungen der Krone aufgespeicherte Pollen infolge nachträglicher Krümmung des Griffels mit der Narbe in Berührung kommt.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen nur Fliegen (4 Musciden, 4 Syrphiden).

467. Melampyrum Tourn.

Homogame Hummelblumen, deren Nektarium einen einseitigen Lappen am Grunde des Fruchtknotens bildet. Die Oberlippe bildet ein die Antheren gegen Regen schützendes Dach. Die Hochblätter sind bei den Arten mit der längsten Kronröhre (M. arvense und nemorosum), welche also nur von den langrüsseligsten Kreuzungsvermittlern befruchtet werden können, bunt gefärbt und

Fig. 287. Melampyrum pratense L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte von der Seite gesehen. (3 : 1.) *2* Dieselbe von oben gesehen. *3* Dieselbe von vorn gesehen (7 : 1.) *4* Das von den Antheren gebildete Pollenbehältnis, von hinten gesehen. *5* Dasselbe, nachdem es sich geöffnet hat, von vorn gesehen. *6* Die beiden Staubblätter der rechten Blütenhälfte, von der linken Seite gesehen. *7* Gegenseitige Lage von Narbe und Pollenbehältnis. *a* Seitliche Einfaltung des vorderen Teiles der Blumenkrone. *b* Saftmal. *c* Narbe. *d* Haarbesatz des Pollenbehältnisses. *e* Spitzenbesatz der Staubfäden. *f* Dornanhänge der Antheren.

dienen somit als Schauapparat. Auf ihnen befinden sich, nach Ráthay (Bot. Centralbl. 1880. S. 45), bei einigen Arten (M. arvense, nemorosum, pratense, barbatum) nektarabsondernde Trichome, „extraflorale" Nektarien, welche zur Anlockung von Ameisen dienen.

2087. M. pratense L. [H. M., Befr. S. 296—299; Weit. Beob. III. S. 36; Kirchner, Flora S. 594, 595; Mac Leod, B.J.V. S. 354—356; Loew, Bl. Fl. S. 399; Knuth, Rügen; Bijdr.] — Die wagerecht stehenden Blüten haben eine gelblich-weisse,

dreikantige, 14—15 mm lange Kronröhre, die in ihrem Grunde den in so reichlicher Menge abgesonderten Honig birgt, dass er dieselbe auf 2—3 mm Länge anfüllt. Das Nektarium erweitert sich nach der Unterlippe zu in einen weisslichen, rundlichen Körper, an dessen beiden Seiten je eine honigabsondernde Rinne verläuft. Der Honig ist durch einen vor ihm gelegenen Ring zusammenneigender Haare gegen Regen geschützt, welcher trotz der wagerechten Stellung der Blüte wegen der hervorragenden Unterlippe in dieselbe gelangen kann. Die Kronröhre ist vorn auf 4—5 mm Länge so stark erweitert, dass sie einen Hummelkopf bequem dort aufnehmen kann. Der untere Teil der Seitenwände ist in dieser Erweiterung durch eine eingedrückte Falte so an die untere Fläche angedrückt, dass der Blüteneingang kaum noch 3 mm breit ist. Derselbe wird durch zwei als Saftmal dienende, dunkelgelbe Aussackungen der Unterlippe und durch eine Einschnürung hinter der Oberlippe zu 1—2 mm Höhe verengt. Da die beiden Falten der Seitenwände durch einen eindringenden Hummelkopf auseinandergetrieben werden, so hat derselbe in dem Vorraum Platz. Es ist daher zur Gewinnung des Honigs ein Rüssel von 10—11 mm nötig, und einen solchen besitzen alle unsere Hummeln mit Ausnahme von B. terrester und, wie H. Müller hinzufügt, kleine Arbeiter einiger anderer Arten. Solche kurzrüsselige Hummeln und die Honigbiene rauben den Honig oft durch Einbruch. Die Staubfäden sind mit dem engen Teile der Kronröhre verwachsen; sie lösen sich erst im erweiterten Teile von ihr ab und treten dann als breite, steife, an der Innenseite mit starren Spitzen besetzte Stäbe schräg aufsteigend in den erweiterten, kapuzenförmigen Teil der Oberlippe ein, wo sie die Antheren tragen. Letztere legen sich sämtlich mit ihren Rändern aneinander, so dass alle vier ein einziges Pollenbehältnis bilden. Die Antherenfächer besitzen nach unten gerichtete Dornanhänge, durch deren Auseinanderbiegen das Pollenbehältnis geöffnet werden kann. Die Antheren sind nämlich in starrer Verbindung mit ihren Filamenten und mit ihren hinteren und oberen Rändern dicht aneinander gefügt, während die mit Haaren eingefassten unteren und vorderen Ränder bei geringem seitlichen Stosse auseinanderklaffen, so dass alsdann der in dem Behältnis enthaltene Pollen herausfällt. Indem ein in die Blüte dringender Hummelrüssel an eine der starren Dornanhänge der Antherenfächer stösst, öffnet sich also das Pollenbehältnis, und der Rüssel wird mit feinpulverigem Pollen bestreut. Die Einführung des Rüssels in die Kronröhre muss gerade in die Mitte und oben, an den weichen Zotten des Randes der Oberlippe und dem Haarbesatze des Pollenbehältnisses erfolgen; jedes Abweichen von dieser Richtung würde durch eine schmerzhafte Berührung der zarten Tastspitzen des Hummelsrüssels mit dem Stachelbesatz der Staubfäden bestraft werden. Beim Eindringen in die Kronröhre wird aber, bevor das Pollenbehältnis geöffnet wird, die Narbe gestreift, so dass bei Hummelbesuch Fremdbestäubung gesichert ist. Der Griffel, welcher längs der oberen Kante der Kronröhre verläuft, biegt sich vorn über das Pollenbehältnis hinab, so dass die Narbe im obersten Teile des Blüteneinganges zwischen den Zotten der Oberlippe herabhängt, mithin von dem Hummelrüssel zuerst gestreift und, falls derselbe bereits mit dem Pollen einer anderen Blüte dieser Art bestreut war, belegt wird.

Bleibt Hummelbesuch aus, so erfolgt als Notbehelf spontane Selbstbestäubung. Die Griffelspitze biegt sich alsdann immer weiter abwärts und zuletzt einwärts, so dass die Narbe unter die schliesslich sich von selbst öffnenden Spalten des Pollenbehältnisses zu liegen kommt und mit eigenem Pollen bestreut wird.

Die Nektaraussonderung an den Hochblättern dauert, nach Lundström, bis zur Fruchtreife fort und lockt Ameisen zum Besuche an, welche die Samen, die in Grösse, Gestalt, Farbe und Gewicht den Puppen der Ameisen, den sog. Ameiseneiern, sehr ähnlich sind, aus den Kapseln hervorholen und in ihre Nester tragen, wo die Samen alsdann keimen. (B. Jb. 1887. I. S. 449.)

Als Besucher beobachtete ich in Thüringen drei Hummeln: 1. Bombus agrorum F. ♀ ☿, sgd.; 2. B. hortorum L. ♀, sgd.; 3. B. terrester L. ♀, die Kronröhre anbeissend und honigraubend. Auf Rügen sah ich gleichfalls B. hortorum L. ☿, auch in der Färbung tricuspis Schmkn., sgd.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) beobachteten in Westfalen und Nassau folgende Blumengäste:

A. Diptera: *Stratiomydae*: 1. Oxycera pulchella Mg. (1), vergeblich nach Honig und wahrscheinlich auch vergeblich nach Pollen suchend. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sehr häufig (1); 3. Bombus agrorum F. ♀ ☿, normal sgd. und erst vorsichtig den Rüssel einführend, dann zu einem andern Stocke übergehend und so Kreuzung bewirkend; 4. B. hortorum L., ☿, normal sgd., gerade w. v. (1, Siebengebirge); 5. B. lapidarius L. ♀ ☿, durch Einbruch Honig raubend, in Mehrzahl (1); 6. B. pratorum L. ♀ ♂, w. v. (1, Siebengebirge); 7. B. silvarum L. ♀, sgd. (1, Fichtelgebirge); 8. B. terrester L. ♀, w. B. lapidarius verfahrend, in Mehrzahl (Luisenburg); in Wöllershof in der bayer. Oberpfalz vergeblich zu saugen versuchend (1); 9. Megachile circumcincta K. ♀, normal sgd. (einmal) (1).

Als Besucher giebt Schmiedeknecht Bombus mastrucatus Gerst. ☿ an.

Alfken bemerkte bei Bremen Apiden: 1. Bombus agrorum F. ♀; 2. B. terrester L. ♀, die Kronröhre anbeissend, saftraubend; der Biss erfolgt schräg von oben her.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 34): Bombus agrorum F. ☿, sgd.; in der Schweiz (Beiträge S. 62): Diptera: a) *Stratiomydae*: 1. Sargus flavipes Mg., wohl nutzlos. b) *Syrphidae*: 2. Chrysotoxum bicinctum L., desgl.; Mac Leod in Flandern 3 Hummeln, 2 Falter (B. Jaarb. VI. S. 356).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 133) wurden 3 Hummeln als Besucher beobachtet.

2088. M. arvense L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 36, 37; Kirchner, Flora S. 596; Schulz, Beitr.; Loew, Bl. Fl. S. 399; Knuth, Rügen.] — Die Blüteneinrichtung der trübpurpurnen, mit gelbem Gaumen versehenen und durch die purpurroten Hochblätter sehr augenfälligen Blumen stimmt mit derjenigen von M. pratense überein, doch ist die Kronröhre länger, nämlich 21—22 mm lang. Ihr unterster, 8—9 mm langer Teil ist aufrecht, dann steigt sie schräg aufwärts und ist dabei nach unten gebogen, so dass ihre Form der bequemsten Saugestellung des Hummelsrüssels entspricht. Ferner unterscheidet sich M. arvense noch dadurch von M. pratense, dass die Unterlippe der ersteren sich aufwärts biegt und sich mit den Rändern lose an die Oberlippe legt, so dass ein Verschluss entsteht, welcher unbefugte kleinere Insekten verhindert, in die Blüte zu kriechen und Honig zu stehlen. Bei ausbleibendem Hummelbesuch erfolgt spontane Selbstbestäubung wie bei voriger Art. Kurz-

rüsselige Hummeln rauben zuweilen den Honig durch Einbruch — Pollen, nach Warnstorf, weiss, kugelig, gestreift, etwa 25 μ diam.

Als Besucher sah Loew in den Alpen 2 Hummeln.

Herm. Müller sah in Thüringen gleichfalls Bombus hortorum L. ♀, sgd.

Ausserdem beobachtete H. Müller dort noch folgende, vergeblich nach Honig suchende Gäste an den Blüten:

A. Coleoptera: *Telephoridae*: 1. Dasytes subaeneus Schh. B. Diptera: a) *Conopidae*: 2. Physocephala rufipes F. b) *Muscidae*: 3. Ulidia erythrophtalma Mg. C. Hemiptera: 4. mehrere unbestimmte Wanzenarten. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 5. Prosopis armillata Nyl. ♂ ♀, zahlreich, besonders die ♂; 6. Anthophora aestivalis Pz. (haworthana K.) ♀ (Rüssellänge 15 mm) versuchte an einer einzigen Blüte vergeblich den Honig zu erlangen und flog dann weg. b) *Chrysidae*: 7. Hedychrum lucidulum F. ♂. c) *Ichneumonidae*: 8. Foenus spec. d) *Sphegidae*: 9. Cerceris labiata F. ♂; 10. Ceropales albicinctus Rossi. e) *Vespidae*: 11. Odynerus minutus F. E. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 12. Melitaea athalia Rott.

Auf der Insel Rügen beobachtete ich: Bombus terrester L., psd., mit grossen, orangegelben Pollenmassen an den Fersen.

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 62): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus rajellus K. ♀, sgd.; 2. B. variabilis Schmdk. ♀, sgd.

Buddeberg sah die Blüten bei Nassau von Bombus agrorum F. ♀ und Bombus silvarum L. besucht. Da ihr Rüssel aber nur 15 mm lang ist, können sie nur vergebliche Saugversuche gemacht haben. Schulz beobachtete Hummeleinbruch; ebenso Ricca (Atti XIV).

2089. M. nemorosum L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 38, 39; Schulz, Beitr.; Loew, Bl. Fl. S. 395; Knuth, Rügen.] — Die schön goldgelben Blüten stechen von den prächtig blauen oberen Hochblättern und den dunkelgrünen Laubblättern der Pflanze auffallend ab. Doch finden sich hin und wieder Pflanzen vor, deren Hochblätter eine bleiche, fast weisse Farbe besitzen. Solche beobachtete H. Müller im Walde bei Kitzingen und ich in den Wäldern an der Ostküste der Insel Rügen.

Die Blüteneinrichtung stimmt wieder im wesentlichen mit derjenigen von M. pratense überein, doch ist die Kronröhre wieder länger, fast so lang wie diejenige von M. arvense, nämlich 18—20 mm. Die ersten 5 mm sind schräg aufwärts gerichtet, der übrige Teil ist ziemlich wagerecht auswärts gebogen. Die Unterlippe liegt oft ziemlich dicht an der Oberlippe, doch ist häufig ein Zwischenraum von 3—4 mm vorhanden.

Gegen Ende der Blütezeit der Einzelblüte findet ein Farbenwechsel statt, indem die goldgelbe Färbung der Unterlippe und des vorderen Teiles der Röhre sich in ein bräunliches Orangegelb umwandelt, wodurch die Augenfälligkeit des ganzen Blütenstandes nicht vermindert, vielleicht sogar noch etwas erhöht wird; gleichzeitig werden aber so einsichtige Blütenbesucher, wie es die Hummeln sind, veranlasst, diese Blüten zu meiden, die ihnen doch keine Ausbeute mehr liefern. Mit diesem Farbenwechsel neigt sich die Blume tiefer abwärts, wodurch die Narbe in die Falllinie des Pollens gerät, so dass nun, falls bisher keine Fremdbestäubung erfolgt war, noch spontane Selbstbestäubung eintritt.

Kurzrüsselige Hummeln erbrechen die Blüte und stehlen aus den Einbruchslöchern Nektar.

Als Besucher sah ich auf der Insel Rügen: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ☿, häufig, sgd.; 2. B. rajellus K. ♀, sgd.

Herm. Müller sah in der bayerischen Oberpfalz (O.), im Fichtelgebirge (F.), in Thüringen (Th.) und bei Kitzingen (K.) folgende Besucher:

A. Coleoptera: *Telephoridae*: 1. Dasytes spec., in die Blüten kriechend (O.). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, durch Einbruch sgd. (K.); 3. Bombus lapidarius L. ♀ ☿, beide saugen durch ein Loch, welches sie einige Millim. über dem Kelchrande in die obere Kante der Blumenkrone beissen (O.); 4. B. hortorum L. ☿, normal sgd.! (K., O.); 5. B. agrorum F. ☿, durch Einbruch sgd., wie B. lapidarius (O.); 6. B. pratorum L. ♀ ♂, durch Einbruch sgd. (F.); 7. B. terrester L. ♀ ☿, durch Einbruch sgd., auch psd., häufig (K.), ♂ durch Einbruch sgd. (F.); 8. Psithyrus rupestris F. ♀, durch Einbruch sgd., daselbst. C. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 9. Leucophasia sinapis L., vergeblich zu saugen versuchend (O.): 10. Melitaea athalia Rott., desgl. (K.). b) *Sphingidae*: 11. Zygaena meliloti Esp., desgl., daselbst. D. Thysanoptera: 12. Trips, sehr zahlreich in den Blüten (Th., O.).

Loew beobachtete in Braunschweig (B)., Steiermark (S.) und im Riesengebirge (R.) (Beiträge S. 58): A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. (R.); 2. Bombus pratorum L. ♂, sgd. (R.); 3. Megachile circumcincta K. ♀, sgd. (R.); 4. M. melanopyga Costa ♀, sgd. (S.); 5. Psithyrus rupestris F. ♀, sgd. (B.); 6. P. vestalis Fourc. ♀, sgd. (B.). B. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 7. Plusia gamma L., sgd. (R.). b) *Rhopalocera*: 8. Epinephele janira L., sgd. (R.)

Als Besucher giebt Schmiedeknecht Bombus mastrucatus Gerst. ☿ an.

2090. M. cristatum L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 39; Kirchner, Flora S. 595; Schulz, Beiträge II. S. 217.] — Die Augenfälligkeit der Blütenstände wird durch die hellpurpurnen Hochblätter erhöht, doch sind diese stellenweise blassgelb, z. B. in Tirol (nach Kerner). Die Blüteneinrichtung der gelblichen, rötlich überlaufenen Blumen mit dunklerer Unterlippe stimmt wieder mit derjenigen von M. pratense und der beiden anderen eben beschriebenen Arten überein. Wenn auch die Kronröhre etwas kürzer ist, als bei M. pratense, so erfordert sie doch zur regelrechten Ausbeutung des Nektars einen mindestens ebenso langen Rüssel wie dieses. Die Kronröhre steigt nämlich mit ihrem 5—6 mm langen untersten Teile gerade in die Höhe, biegt sich dann plötzlich wagerecht um und verläuft so noch 7—7½ mm weiter. Vorn erweitert sie sich dann von kaum 1 mm Breite und etwas über 1 mm Höhe auf 2 mm und 4 mm Höhe, so dass ein Hummelkopf höchstens in diesen erweiterten Teil eindringen kann. Es muss daher der Rüssel mindestens 12 mm lang sein, um den Honig aussaugen zu können. Der Zutritt unnützer Gäste wird dadurch verhindert, dass die Unterlippe sich ziemlich dicht an die kapuzenartige Oberlippe andrückt.

Auch bei dieser Art beobachtete A. Schulz Hummeleinbruch.

Als Besucher beobachtete H. Müller im Walde bei Kitzingen: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus lapidarius L. ♀ (Rüssellänge 12—14 mm), normal sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Melitaea athalia Rott.; vergeblich zu saugen versuchend.

2091. M. silvaticum L. [Sprengel, S. 315—316; H. M., Weit. Beob. III. S. 39—41; Schulz, Beitr. II. S. 218; Loew, Bl. Fl. S. 399.] — Die Röhre der kleinen dunkelgelben Blumenkrone ist etwa 1 mm weit; sie steigt auf eine Länge von etwa 3 mm schräg auswärts auf, biegt sich dann wagerecht um und verläuft noch 5 mm weit in dieser Richtung. Dabei erweitert sie sich allmäh-

lich und spaltet sich in die mit breitem, von herabhängenden Fäden zottigem Rande umsäumte, dachförmige Oberlippe und die eine dreilappige Anflugstelle bildende Unterlippe. Eine Verengerung des Blüteneinganges wie bei den anderen Arten dieser Gattung findet nicht statt, sondern er erweitert sich ziemlich gleichmässig zu einer Öffnung von 3 mm Höhe und Breite. Die Staubfäden liegen der Aussenwand der Kronröhre dicht an und biegen sich unter der Oberlippe so nach innen zusammen, dass alle vier Antheren dicht hinter dem zottigen Raume der Oberlippe aufsteigen und so neben einander liegen, dass sie ihre aufgesprungene Seite nach unten kehren. Der Griffel liegt zwischen den Staubfäden und hinter den Staubbeuteln; er biegt seine narbentragende Spitze so nach vorn und unten, dass die Narbe im Blüteneingange steht. Es muss daher ein in denselben eindringender Insektenrüssel zuerst die Narbe und dann die pollenbedeckte Seite der Antheren streifen, so dass Fremdbestäubung erfolgen muss. Ein besonderes Nektarium konnte H. Müller nicht auffinden: der Honig scheint vielmehr in sehr spärlicher Menge vom untersten Teile des Fruchtknotens abgesondert zu werden. Wahrscheinlich als Rudimente der Saftdecke sind die von der Innenwand des wagerecht nach aussen gebogenen Teiles der Kronröhre zu deuten.

Bei ausbleibendem Insektenbesuche tritt dadurch spontane Selbstbestäubung ein, dass die Narbe unter die Antheren zu liegen kommt und mit Pollen bestreut wird. Derselbe ist nicht so trocken und pulverig wie bei M. arvense und den anderen Arten; er bleibt daher längere Zeit an der Unterseite der sich öffnenden Antherentaschen haften.

Als Besucher sind beobachtet: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus senilis Sm. (muscorum F.) ♀, sgd. (Buddeberg in Nassau). b) *Vespidae*. 2. Vespa rufa L. ☿, an mehreren Blüten (H. M. in der Oberpfalz). Schulz beobachtete im Riesengebirge Einbruchslöcher. Loew sah in den Alpen als illegitime Besucher 3 Schwebfliegen: 1. Chrysotoxum octomaculatum Curt.; 2. Syrphus luniger Mg., sgd.; 3. S. lunulatus Mg.

468. Pedicularis Tourn.

Rote oder gelbe homogame, selten protogynische Hummelblumen, deren Nektar von einem einseitigen Wulst an der Unterseite des Fruchtknotens abgesondert wird. — Ekstam (Vet. Akad. Forh. Stockholm 1894) hat auf Nowaja Semlja an den Pedicularis-Blüten niemals Insektenbesuch beobachtet.

2092. P. silvatica L. [Sprengel, S. 316, 317; Hildebrand, Bot. Ztg. 1866, S. 73; Ogle, Pop. Science Rev. 1870, S. 45—47; H. M., Befr. S. 299—303; Weit. Beob. III. S. 41; Kirchner, Flora S. 597; Knuth, Ndfr. Inseln S. 113, 165; Schulz, Beiträge II. S. 218.] — Den Blütenmechanismus hat Herm. Müller unter Berichtigung der von Sprengel, Hildebrand und Ogle übersehenen oder falsch gedeuteten Einrichtung in etwa folgender Weise zusammenfassend beschrieben: Die rosenroten Blüten besitzen eine 10 bis 14 mm lange Kronröhre, die seitlich so stark zusammengedrückt ist, dass eine Hummel nur mit dem vordersten, verschmälerten Teile ihres Kopfes in dieselbe einzudringen vermag. Die Kronröhre setzt sich in eine etwas weitere Oberlippe

fort, deren kapuzenförmiges, vorgezogenes Ende die Antheren umschliesst, dagegen die Griffelspitze mit der Narbe schräg nach unten gerichtet hervortreten lässt. Die Unterlippe verschliesst mit ihrem Grunde die untersten 3—5 mm der Blütenöffnung, während ihre als Anflugstelle und Halteplatz dienende Unterlippe unsymmetrisch schräg von rechts nach links abfällt, so dass der rechte Lappen

Fig. 288. **Pedicularis silvatica L.** (Nach Herm. Müller.)

1 Blumenkrone von vorn gesehen. *2* Ganze Blüte, von hinten gesehen. *3* Oberster Teil der Blumenkrone, nach Entfernung der linken Hälfte und Auseinanderschiebung der Antheren, von der linken Seite gesehen. *4* Querdurchschnitt der Blumenkrone bei *c*, *1*, *2*. (Vergr. *1*, *2*, *3* 3½ : 1; *4* 7 : 1.) *a* Einfügungsstelle der vorderen Staubfäden. *b* Einfügungsstelle der Unterlippe. *c* Stelle des Blüteneinganges, bis zu welcher die Unterlippe aufrecht angedrückt ist. *d* Umgerollter, mit Stacheln besetzter Rand des Blüteneinganges (Rolle). *e* Weiteste Stelle des Blüteneinganges, in welche die Hummel ihren Rüssel und Kopf einführt *f* Die Kapuze, welche die Antheren umschliesst. *g* Herabhängende Zipfel der Kapuze. *h* Harte Leiste der Seitenwand der Blumenkrone, welche sich bei *e* mit der Rolle vereinigt. *k* Kürzere, *l* längere Staubblätter.

2—8 mm höher steht als der linke. Zieht man die Unterlippe herab, so erblickt man den Blüteneingang als einen 8—10 mm langen Spalt, der von unten an auf 5—7 mm nur 1—2 mm breit ist, sich aber oben etwa 3 mm unterhalb seiner Spitze plötzlich auf 4 mm erweitert, dann aber plötzlich sich wieder zusammenzieht, so dass etwas über 1 mm unter seinem oberen Ende zwei spitze Zipfel der Kapuze sich fast berühren, wodurch der Spalt in eine sehr kleine

obere und eine lange untere Abteilung geteilt erscheint. Aus dem kleinen oberen Teile des Spaltes ragt der Griffel mit der kopfförmigen Narbe an der Spitze schräg abwärts gerichtet hervor; der im Inneren der Kronröhre befindliche Griffelteil liegt der hinteren Wand derselben dicht an. Von den vier Antheren legen sich je zwei gegenüberliegende mit den Rändern dicht aneinander, so dass alle vier ein einziges Pollenbehältnis bilden, das von der kapuzenförmigen Oberlippe umschlossen und von den Seitenwänden zusammengehalten wird. Der längere untere Teil des eben beschriebenen Spaltes dient dem Hummelkopf als Eingang; doch sind die Ränder des Spaltes, so weit dieser nur 1—2 mm weit ist, sehr stark nach aussen eingerollt, und der Innenrand ist dicht mit spitzen Hervorragungen besetzt, während die Ränder der darüber liegenden Erweiterung glatt sind. An jeder Seite der Oberlippe befindet sich auf der Aussenfläche eine rötlich gefärbte Leiste, welche am unteren Ende der erweiterten Stelle beginnt und von da im spitzen Winkel nach unten und hinten verläuft.

Was bewirken nun, fährt H. Müller in der Schilderung der Blüteneinrichtung dieser Art fort, alle diese Eigentümlichkeiten? Was hat die aufwärts angedrückte Basis der Unterlippe, die Schrägstellung ihrer dreilappigen Fläche, die Zusammenrollung des Randes der Eingangsöffnung, ihr stachlicher Besatz, ihre plötzliche Erweiterung mit glattem Rande, was haben die rötlich gefärbten Leisten an den Seiten der Oberlippe mit der Befruchtung durch Hummeln zu thun? Sind es zufällige Unregelmässigkeiten, von denen man absehen muss, wie es Sprengel, Hildebrand und Ogle gethan haben? Wenn man die besuchenden Insekten aufmerksam beobachtet, wird man anderer Ansicht. Mit lang vorgestrecktem Rüssel kommt eine Hummel summend angeflogen, lenkt, durch den spitzzackigen Besatz des schmalen Spaltes vor diesem gewarnt, schon im Anfliegen die mit zarten Tastern versehene Rüsselspitze in die weiteste Stelle der Blumenöffnung, fasst dann, mit der Oberseite des Kopfes die kaum 2 mm über der weitesten Stelle frei hervorragende Narbe streifend, und durch die schräg abfallende Anflugfläche zu eben so schräger Kopfstellung veranlasst, mit den Vorderfüssen den Basalteil der Unterlippe, mit den Mittelfüssen den hinteren Teil der Kronröhre in etwa gleicher Höhe mit der Unterlippe, während die Hinterfüsse sich auf tiefer stehende Blätter oder Blüten stützen, und steckt nun auch ihren 2½—3 mm dicken, 5 mm breiten Kopf an der auf 4 mm erweiterten Stelle des Einganges und gerade in derjenigen Schrägstellung, in der es überhaupt möglich ist, ihn in die Erweiterung zu bringen, in dieselbe hinein, um mit der Rüsselspitze den Honig zu erreichen. Dabei werden die oberen spitzen Fortsätze der Kapuze, welche die beiden Hälften des Pollenbehältnisses unten zusammenhielten, auseinander gerückt, da der zackige Rand und die Aussenleisten sich nicht biegen. Hierdurch klaffen die Staubbeutel auseinander und lassen einen Teil des pulverigen Pollens auf dieselbe Stelle des Hummelkopfes fallen, welche kurz vorher die Narbe gestreift und mit dem aus der zuletzt besuchten Blüte mitgebrachten Pollen belegt hatte. Ein seitliches Verstreuen des herabfallenden Pollens wird durch die von den längeren Staubfäden in senkrechter Ebene abstehenden Haare verhindert, welche die Zwischenräume

je zweier über einander liegender Staubblätter von aussen decken und nach unten etwas über die auseinander klaffenden Ränder hervorragen.

Von unseren einheimischen Hummeln können alle bis auf B. terrester und kleine Arbeiter einiger anderer Arten mit der Rüsselspitze den honigführenden Blütengrund erreichen. Je länger der Rüssel ist, desto weniger tief braucht natürlich der Kopf in den Blüteneingang gesteckt zu werden, je kürzer er ist, desto tiefer muss die Hummel den Kopf in die Oberlippe hineindrücken. Da sich die Anflugfläche selbst noch 3—5 mm abwärts drücken lässt, so reicht schliesslich ein Rüssel von 10 mm Länge bis in den Blütengrund. Die durch die Hummel hinabgedrückte Unterlippe kehrt nach dem Aufhören des Druckes wieder in ihre frühere Lage zurück. Kleinere Bienen sind von dem Genuss des Honigs ausgeschlossen; sie würden auch ohne Nutzen für die Pflanze sein, da sie die Narbe nicht berühren würden. Durch die Verwachsung der Antheren in der Oberlippe sind die Blüten vor pollenfressenden Fliegen und Käfern geschützt. Der kurzrüsselige B. terrester raubt den Honig durch Einbruch, doch ist dies ohne wesentlichen Nachteil für die Blüte, da die angebissenen Blumen von den eigentlichen Befruchtern nicht verschmäht werden. H. Müller fand die Einbruchsstelle stets auf der linken Blütenseite.

Die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung ist ausgeschlossen. — Pollen, nach Warnstorf, blassgelb, warzig, bis 43 μ lang und 25 μ breit.

Als Besucher beobachtete ich 2 saugende Hummeln (Bombus lapidarius L. ♀ und B. agrorum F.); Herm. Müller folgende Apiden: 1. Anthophora retusa L. ♀ (Rüssellänge 16—17 mm, normal sgd.); 2. B. agrorum F. (12—15 mm, ebenso); 3. B. hortorum L. ♀ (20—21, dgl.); 4. B. lapidarius L. ♀ (12—14, dgl.); 5. B. scrimshiranus K. ♀ (10, dgl.); 6. B. silvarum L. ♀ (12—14, dgl.); 7. B. terrester L. ♀ (7—9), durch Einbruch sgd.

Höppner beobachtete bei Bremen 6 Bienen: Apis mellifica L. ☿, Bombus agrorum F. ♀, B. muscorum F. ♀, B. rajellus K. ♀, B. terrester L. ♀ und Podalirius retusus L. ♀ und ♂.

Als sehr seltenen Besucher verzeichnet Schmiedeknecht Bombus mastrucatus Gerst. 1 ♀.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 133) wurden 2 Hummeln als Besucher beobachtet.

2093. P. palustris L. [H. M., Alpenblumen S. 291—293; Kirchner, Flora S. 598; Schulz, Beiträge II. S. 218; Knuth, Nordfr. Ins. S. 113, 114; Loew, Bl. Fl. S. 399.] — Die Bestäubungseinrichtungen der rosenroten Blüten ist derjenigen von P. silvatica sehr ähnlich, doch ist die Kronröhre der fast wagerecht stehenden Blumen nur 10—11 mm lang, so dass schon Hummeln den Honig erreichen können, deren Rüssel 8—9 mm lang ist, wenn sie den vordersten Teil des Kopfes in die Blüte stecken. Dementsprechend ist der offene Spalt der Krone über dem Stachelbesatze seines unteren Teiles kaum über $^1/_2$ mm weit, so dass durch den hineingedrängten Rüssel oder Kopf einer Hummel eine merkliche bis bedeutende Erweiterung entsteht. Ferner sind die Ränder der Oberlippe über der Stelle, wo der eingerollte Rand und die Aussenleiste sich mit einander vereinigen, ebenfalls zu einer Leiste verdickt, wodurch beim Eindringen der Hummel in den Spalt dieser mit Sicherheit bis zur Spitze geöffnet wird

und ein Herausfallen des Pollens unausbleiblich ist. Sodann wird durch die fast wagerechte Stellung der Blüten erreicht, dass die eindringende Hummel sofort die Narbe streift und mit mitgebrachtem Pollen belegt, obwohl sie den Rüssel tiefer unten einführt. Endlich erfolgt die Ausstreuung des Pollens so dicht über dem Hummelkopfe, dass Vorrichtungen gegen das seitliche Verstreuen nicht nötig sind; es sind daher die Antheren ganz unbehaart und die längeren Staubfäden nur spärlich behaart. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, warzig, etwa 31—35 μ lang und 25 μ breit. Schulz beobachtete Bombus terrester durch Einbruch Honig raubend.

Fig. 289. Pedicularis palustris L. (Nach Herm. Müller.) *A* Blüte von der linken Seite gesehen. ($3^1/_2$: 1.) *B* Dieselbe nach Entfernung des Kelches, der Unterlippe und des grössten Teiles der linken Hälfte der Oberlippe, von der linken Seite gesehen. ($3^1/_2$: 1.) *C* Blüte nach Entfernung des Kelches und des grössten Teils der Unterlippe von vorn gesehen. (5 : 1.) *D* Querdurchschnitt der Oberlippe bei *cd*. (7 : 1.) *E* Fruchtknoten (*ov*) und Nektarium (*n*), von der Seite. *F* Dasselbe, von vorn. (7 : 1.) Bedeutung der übrigen Buchstaben wie in Fig. 213.

Als Besucher sah Lindman auf dem Dovrefjeld eine Hummel; Herm. Müller in den Alpen 1 Hummel (B. pratorum L. ♀); Loew daselbst (Beiträge S. 62): Bombus alticola Krchb. ☿, sgd.; Heinsius in Holland Bombus agrorum F. ☿ (normal sgd., regelrecht befruchtend); B. scrimshiranus K. ☿ (Honig durch Einbruch gewinnend) (B. Jaarb. IV. S. 109—111).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 133) wurde 1 Hummel als Besucherin beobachtet.

2094. P. recutita L. [H. M., Alpenblumen S. 293—295; Kerner, Pflanzenleben II. S. 272.] — Die Unterlippe der roten Blume ist ganz symmetrisch gestellt und mit ihrem Grunde nur auf eine kurze Strecke der Oberlippe angedrückt. Auf ihrer Mittellinie findet sich eine zum Honig hinabführende Rinne, welche, nach Müller, den Hummelrüssel bequem in den honighaltenden Blütengrund führt, während sie, nach Lindman, hierfür zu eng ist. Hummeln mit 8—9 mm langem Rüssel können den Nektar ausbeuten. Da die Antheren zwischen den Seitenwänden der Oberlippe eingeklemmt sind, so ist, nach Kerner, das Ausstreuen nur dadurch möglich, dass die anfliegenden und mit den Vorderbeinen die vorgestreckte helmförmige Oberlippe umfassenden Hummeln letztere um einen Winkel von 30° herabbiegen. Dies hat zur Folge, dass die bisher straffen Seitenwände der Oberlippe sich auseinander biegen und dadurch auch die Pollentaschen sich öffnen, so dass der Blütenstaub auf das Insekt hinabfällt (S. Fig. 290).

2095. P. Oederi Vahl (P. flammea Wulfen?) [Warming, Bot. Tidskrift Bd. 17. S. 204.] — Diese nordische, gelb oder weissgelb blühende, an der Spitze der Oberlippe inwendig dunkelrot gefärbte Art stimmt in Bezug auf die Blüteneinrichtung, nach Warming, ziemlich mit derjenigen von P. recutita überein. Die 20 mm lange Kronröhre besitzt eine ähnliche von der Mittellinie der Unterlippe ausgehende Rinne wie P. recutita, doch dient sie nicht zur Führung des Insektenrüssels, sondern dieser wird in einen höher gelegenen Spalt eingeführt, welcher durch die sehr genäherten Ränder der Oberlippe gebildet wird.

Fig. 290. Pedicularis recutita L. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte, kurz vor dem Aufblühen, von der Seite gesehen. *B* Oberster Teil derselben nach dem Aufblühen *C* Ausgewachsene Blüte, von der Seite gesehen. *D* Oberer Teil derselben, von vorn. *E* Oberster Teil der Blumenkrone, nachdem die linke Seite derselben abgespalten und nach links heruntergebogen ist. *F* Fruchtknoten und Nektarium. *G* Durchschnitt der Oberlippe bei *xy*. (Vergr. 5 : 1.) (Bedeutung der Buchstaben s. Fig. 213 und H. Müller, Alpenbl. S. 293—295.)

Die Narbe ragt meist aus der Oberlippe hervor, so dass sie zuerst von der besuchenden Hummel berührt und, falls diese bereits mit Pollen bestreut war, belegt wird. Doch erfolgt auch häufig Selbstbestäubung, weil der Griffel nicht selten bedeutend kürzer ist und selbst die Höhe der Antheren nicht erreicht.

Als Besucher beobachtete Lindmann mehrere Hummeln.

2096. P. Oederi Kerner. (P. flammea Wulfen?) [Kerner, Pflanzenleben II. S. 371.] — Diese am Brenner in Tirol häufige Art besitzt, nach Kerner, eine abgestutzte Oberlippe, vor welcher gegen Schluss der Blüte die Narbe zu stehen kommt. Die Blumenkrone besitzt nämlich eigentümliche rippenartige Vorsprünge, welche, nach Art eines Hebelwerkes wirkend, die Oberlippe zuletzt so stark herabdrücken, dass sie wie geknickt erscheint. Diese Bewegung macht natürlich auch der in der Oberlippe befindliche Griffel mit, so dass nun die Narbe nicht mehr vor den Antheren steht, sondern unterhalb derselben zu stehen kommt. Da nun die bisher fest zusammenschliessenden Antheren auseinander weichen, so bestreuen sie nunmehr die Narbe mit Pollen. Bei Beginn des Blühens ist, wie bei P. recutita, nur Kreuzung möglich.

2097—98. Eine ähnliche Selbstbestäubungseinrichtung besitzen, nach Kerner, die Arten **P. foliosa L.** und **comosa L.**

2099. P. incarnata Jacquin. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 370, 371.] — Die Antheren sind in der Oberlippe geborgen; der Griffel ragt aus der rechtwinkelig gebogenen Oberlippe hervor, so dass die Narbe vor dem Blüteneingang steht, mithin von besuchenden Hummeln zuerst gestreift werden muss. Ausserdem ist sie früher entwickelt als die Antheren; es kann daher in diesem ersten Blütenzustande nur die Narbe belegt werden. Später, wenn die Antheren aufgesprungen sind, trägt das besuchende Insekt auch wieder Pollen mit fort, indem solcher auf den Kopf desselben ausgestreut wird. Bei ausbleibendem Insektenbesuche erschlaffen in den letzten Blühtagen die Staubblätter, die Antheren weichen auseinander und der Pollen fällt von selbst auf die Innenfläche der röhrenförmigen, kniеartig gebogenen Oberlippe. Gleichzeitig nimmt diese eine senkrechte Stellung ein, indem sie sich noch stärker nach unten biegt, so dass der Pollen diese Röhre hinab und auf die jetzt senkrecht darunter stehende Narbe fällt. Zuweilen wird die Narbe bei der Stellungsänderung der Oberlippenröhre in diese hineingezogen, so dass dann die spontane Selbstbestäubung innerhalb dieser Röhre stattfindet. Eine ähnliche Selbstbestäubungseinrichtung besitzen, nach Kerner, auch die Arten Pedicularis asplenifolia Flörke, Portenschlagii Saut., rostrata L. und tuberosa L.

2100. P. rostrata L. [Ricca, Atti XIII, 3; H. M., Alpenblumen S. 298 bis 300; Kerner, Pflanzenleben II. S. 270, 271.] — Die Unterlippe ist, nach

Fig. 291. Pedicularis rostrata L. (Nach Herm. Müller.)
A Blüte von der linken Seite gesehen. (3 : 1.) *B* Über *xx* gelegener Teil der Blumenkrone von der linken Seite gesehen. *C* Oberer Teil der Blumenkrone von der linken Seite gesehen, im Aufriss. *D* Die beiden Staubblätter der linken Blumenhälfte von aussen. (Vergr. 5 : 1.) (Bedeutung der Buchstaben s. Fig. 213 und H. M., Alpenbl. S. 298—300).

Müller, wie bei P. silvatica schräg gestellt. Die unter der Wölbung der Oberlippe versteckten Antheren können nicht unmittelbar von den Besuchern

berührt werden. Letztere drängen, nach Kerner, beim Eindringen in die Blüte die Staubfäden auseinander, wodurch auch die dornenlosen Antheren auseinandergedrängt werden, so dass die Hummeln mit Pollen bestreut werden. Selbstbestäubung erfolgt durch Hinabgleiten des Pollens in den Schnabel der Oberlippe (vgl. P. incarnata).

Als Besucher beobachtete Ricca Hummeln; H. Müller sah nur die Honigbiene.

2101. P. asplenifolia Flörke. [H. M., Alpenblumen S. 300, 301; Kerner, Pflanzenleben II. S. 371.] — Auch die Blüten dieser Art besitzen eine schräg gestellte Unterlippe, und zwar ist diese Schrägstellung so stark, dass die Unterlippe fast senkrecht steht. Die Kronröhre ist nur 7 mm lang. Die Ober-

Fig. 292. Pedicularis asplenifolia Flörke. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte von der linken Seite gesehen. (3 : 1.) *B* Dieselbe Blüte nach Entfernung des Kelches, der Unterlippe und der linken Hälfte der Oberlippe von der linken Seite gesehen. *C* Fruchtknoten *(ov)*, Nektarium *(n)* und Griffelwurzel derselben. *D* Griffelspitze mit Narbe. *E* Ein Staubblattpaar. (7 : 1.) *F* Blumenkrone nach Entfernung der Unterlippe von vorn gesehen. (3 : 1.)

lippe ist wie bei P. rostrata in einen Schnabel verlängert. Fremdbestäubung ist durch die hervorragende Stellung der Narbe gesichert. Auch das Ausfallen des Pollens erfolgt, nach Kerner, wie bei P. incarnata, P. rostrata, desgleichen die Autogamie.

Als Besucher beobachtete H. Müller 2 Hummelarten und 1 Nachtfalter.

2102. P. foliosa L. [H. M., Alpenblumen S. 302, 303; Kerner, Pflanzenleben II. S. 371.] — Die Oberlippe ist schnabellos; aus ihr ragt die Narbe hervor. Die Unterlippe ist schräg gestellt und besitzt eine Mittelrinne. Beim Eindringen eines Hummelkopfes werden die Ränder der Oberlippe auseinander gedrängt, wodurch die Antheren getrennt werden, so dass Pollen auf die Hummel hinabfällt. Spontane Selbstbestäubung scheint, nach Müller, ausgeschlossen, erfolgt, nach Kerner, wie bei P. recutita.

Als Besucher sah H. Müller drei Hummelarten.

2103. P. verticillata L. [Warming, Bot. Tidskrift Bd. 17, S. 215; H. M., Alpenblumen S. 295—298.] — Die Blüteneinrichtung ist derjenigen

von P. recutita ähnlich, doch ist die Blüte wagerecht oder schräg abwärts gestellt. Der in einer Rinne vordringende Hummelkopf drängt die Oberlippe auseinander, wodurch Pollenausstreuung herbeigeführt wird. Eine seitliche Verstreuung wird durch Haare an den längeren Staubfäden verhindert. Die Kronröhre ist etwa 3 mm hindurch gerade und biegt sich dann rechtwinklig um. Hierdurch wird nicht nur das Abfliessen des reichlich vorhandenen Honigs unmöglich, sondern es wird auch der räuberische Bombus mastrucatus verhindert,

Fig. 293. Pedicularis verticillata L. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte von der Seite gesehen. *B* Blüte gerade von vorn. *C* Blüte nach Entfernung des Kelches, Abschneidung der Unterlippe und eines Teils der rechten Hälfte der übrigen Blumenkrone von der rechten Seite gesehen. *D* Linke Hälfte der Basis der Blumenkronenröhre. *E* Fruchtknoten nebst Nektarium *F* Oberlippe und Blüteneingang, schräg von vorn und unten gesehen. *G* Ende der Oberlippe einer älteren Blüte mit dem hervorragenden Griffel. (Vergr. $4^2/_3 : 1$.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

Honig zu stehlen, da es ihm schwerlich gelingt, den eingedrungenen Rüssel um die scharfe Biegung der Kronröhre zum Honig zu bringen. Selbstbestäubung ist ausgeschlossen.

Als Besucher sah H. Müller 7 Hummel- und 7 Falterarten sowie 1 Bombylius; Loew (Bl. Fl. S. 399) im Heuthal Bombus alticola Krchb. ☿, sgd.; Mac Leod in den Pyrenäen eine normal saugende Hummel an den Blüten (B. J. III. S. 315).

2104. P. tuberosa L. [H. M., Alpenblumen S. 301, 302; Kerner, Pflanzenleben II. S. 371.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von

P. asplenifolia ziemlich überein, doch ist die Unterlippe weniger schräg gestellt. Deshalb ist der oberste Teil der Staubfäden zur Verhütung seitlicher Pollenverstreuung behaart. Die Kronröhre ist 9 mm lang. Autogamie ist, nach Kerner, ähnlich wie bei P. incarnata.

Fig. 294. Pedicularis tuberosa L. (Nach Herm. Müller.) Oberlippe im Längendurchschnitt. *ll'* Längeres, *kk'* kürzeres Staubblatt.

Als Besucher beobachtete H. Müller 3 Hummelarten, 1 Tagfalter; Loew in der Schweiz (Beiträge S. 62): Zygaena exulans Hchw. et Rein.

2105. P. lapponica L. [Warming, Bot. Tidsskrift Bd. 17, S. 219—220.] — Die Blüteneinrichtung der rosenähnlich duftenden Blumen ist, nach Warmings Untersuchungen auf dem Dovrefjeld, derjenigen von P. Oederi Vahl ähnlich. Da die Unterlippe aber noch schräger gestellt ist, so erscheint P. lapponica noch stärker der Befruchtung durch Insekten angepasst als die anderen verwandten Arten. Demgemäss ragt der Griffel, nach Aurivillius, weit aus der Blüte hervor, so dass bei Insektenbesuch die Narbe zuerst berührt werden muss, mithin Fremdbestäubung gesichert ist. Bei der wagerechten Stellung ist es indess vielleicht möglich, dass Pollen auf die Narbe hinabfällt, also spontane Selbstbestäubung erfolgen kann. Lindman beobachtete Fruchtreife. Ausserdem vermehrt sich die Pflanze ausgiebig durch unterirdische Sprosse.

Als Besucher beobachtete Lindman auf Södra Kundskö bei 1500 m Höhe Bombus alpinus L. Auch Feilden fand die Blüten im arktischen Amerika in Grinnell-Land reichlich von Hummeln besucht.

Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) beobachtete im arktischen Norwegen B. lapponicus F. ♀ als Besucher. Den hocharktischen Falter Colias hecla Lef. sah er auf den Blüten ruhend.

2106. P. euphrasoides Steph. [Warming, Bestövningsmade S. 44; Bot. Tidsskrift Bd. 17, S. 218, 219.] — Die duftenden Blüten haben, nach Warming, auf dem Dovre eine ähnliche Einrichtung wie diejenigen der vorigen Art, doch ragt der Griffel nicht soweit aus der Oberlippe hervor.

2107. P. flammea L. Nach Warmings (Bestövningsmade S. 47) Beobachtungen auf dem Dovrefjeld ist der Griffel immer von der Oberlippe eingeschlossen. Dabei liegt die Narbe dicht über den Antheren, so dass spontane Selbstbestäubung leicht erfolgt. Fruchtbildung dort beobachtet.

2108. P. hirsuta L. [Warming, Bestövningsmade S. 44—47.] — Diese wie die drei vorigen, arktische Art ist dem Blütenbau nach, wie die übrigen Arten der Gattung Pedicularis eine Hummelblume. Da jedoch auf Spitz-

bergen die Hummeln wahrscheinlich fehlen, so hat sich diese Art (wie auch die folgende), nach Aurivillius, zahllose Generationen hindurch selbst befruchtet. Da dies ohne Einbusse an Samenertrag- und Lebensfähigkeit erfolgt ist, so würde hierdurch der Knight-Darwin'sche Satz, dass „kein organisches Wesen eine unbegrenzte Zahl von Generationen hindurch sich durch Selbstbefruchtung zu erhalten vermöge, sondern dass gelegentliche, wenn auch erst nach sehr langen Zwischenräumen erfolgende Kreuzung unerlässliche Bedingung für den Fortbestand der Art sei", widerlegt sein. (Vgl. Bd. I. S. 11.)

In älteren Blüten von P. hirsuta krümmt sich der Griffel so weit zurück, dass Narbe und Antheren einander berühren, mithin spontane Selbstbestäubung erfolgt. Diese ist, nach Warming, auch in Grönland von Erfolg, da hier ebenso wie auf Spitzbergen reichliche Fruchtbildung beobachtet ist.

Fig. 295. Pedicularis hirsuta L. (Nach E. Warming.) *A* Blüte von der Seite. *B*, *K* Dieselbe von vorn. *C* Griffel mit Narbe. *D*, *F* Antheren. *E*, *O* Lage der Staubblätter und des Griffels in der Oberlippe. *G* Narbenpapillen. *H* Pollenkörner (das eine sprossend). *I* Narbe und Antheren in der Oberlippe. *L*, *P* Fruchtknoten mit Honigdrüse, von der Seite. *M*, *P* Dieselben von vorn. *N* Pelorienbildung mit sechslappiger Krone, vier gleichlangen Staubblättern und einem Griffel. Fig. *A*, *B*, *C*—*F*, *K*—*N* nach grönländischem Material; *I* nach norwegischem; *O* und *P* nach Material von Spitzbergen. — *A*, *N*: 3/1; *F*, *L*, 8/1; *I*, *O*: 4/1.

2109. P. sudetica Willd. [Warming, Bot. Tidsskrift Bd. 17. S. 215.] — Nach Ekstam sind auf Nowaja Semlja die jasminduftenden roten Blüten protogynisch, doch dürfte dadurch Selbstbestäubung möglich werden, dass die langlebige, hervorragende Narbe in der Falllinie des Pollens liegt.

Als Besucher beobachtete Ekstam 1895 eine kleine Fliege, sowie Bombus hyperboraeus Schönh., während er 1891 überhaupt keinen Lnsektenbesuch bemerkt hatte.

2110. P. Sceptrum Carolinum L. [Warming, Bot. Tidsskrift Bd. 17. S. 215—218.] — Die Blüten von der Halbinsel Kola und von Österdalen (Norwegen) stimmen in der Blüteneinrichtung völlig überein. Warming schildert dieselbe nach getrocknetem Material in folgender Weise:

Der hohe, reich blühende Stengel mit den grossen gelben, auf der Unterlippe schmutzig-rötlichen Blumen macht die Pflanze weithin augenfällig. Die Blumen sind weit grösser als bei den anderen Arten, nämlich bis zu 32 mm lang. Sie stehen aufrecht, die stützenden Hochblätter sind dicht angedrückt und jede einzelne Blume scheint ausserdem ganz geschlossen zu sein. Die Unterlippe

(Fig. E) ist aufrecht, 14—15 mm lang, und dicht an die Oberlippe gedrückt, welche etwas länger ist (16 mm) und den Schlund ganz schliesst, aber sich nicht ganz niederdrücken lässt. Die besuchenden Insekten müssen offenbar grosse, kräftige Tiere sein, wie Hummeln oder Nachtschwärmer, welche, ähnlich wie bei Antirrhinum und Linaria, ihren Körper oder Kopf zwischen die beiden Lippen klemmen, wobei sie zuerst die Narbe berühren müssen. Fig. B zeigt, dass, nachdem die Unterlippe fortgenommen ist, die Narbe soweit vorspringen kann, dass eine Berührung als unvermeidlich bezeichnet werden muss. Dass es grosse Tiere sein müssen, welche die Kreuzbestäubung vornehmen, scheint auch daraus hervorzugehen, dass der Abstand von der Narbe zum Nektarium $2^1/_2$ cm betragen kann. Ich habe auch mehrere Male Staubblätter aus der Oberlippe ausgerissen gesehen, was offenbar mit Gewalt durch ein grösseres Tier geschehen war. In einer von den gezeichneten Blumen (C) waren die Antheren noch nicht offen, und da die Narbe reif erscheint (H), herrscht Protogynie. Wenn die Antheren sich später geöffnet haben (D), muss das Insekt offenbar dadurch, dass es an die Staubfäden stösst, den Pollen über sich schütten. Es ist bemerkenswert, dass sowohl die Staubfäden, als die Antheren, Griffel und die „Rollen“ vollständig glatt sind, so dass keine besondere Einrichtung vorhanden ist, durch ihren Widerstand die Erschütterung zu verstärken. Dagegen finden sich Haare, deren Bedeutung möglicherweise ist, ein Ausfallen der Pollenkörner nach der Seite zu verhindern, auf den Rändern des oberen Teiles der Oberlippe, ein ähnlicher Platz also wie sonst, aber auf einem anderen Organ.

Fig. 296. Pedicularis Sceptrum Carolinum L. (Nach E. Warming.)

A Blume in natürlicher Stellung ($^4/_5$). *B* Dieselbe nach Fortnahme der Unterlippe (dazu gehört *D*), *C* Teil einer 25 mm langer Blume, von vorne gesehen; die Narbe ragt weniger hervor als bei dem Ex. *B*. Die Antheren sind noch nicht geöffnet (siehe *F*); dazu gehören die Griffelspitzen in *H*. *E* Unterlippe von *B*. *G* Fruchtknoten. *v* bezeichnet die „Rolle“.

Im übrigen findet sich auch hier ein Unterschied in der Weite der Oberlippenspalte und in dem Grade des Hervorragens der Narbe. Während diese in einigen Blumen (B) weit ($1—1^1/_2$ mm) hervorragt, thut sie es in anderen (C) nicht und in noch anderen Blumen selbst noch weniger. Als Beispiel für die verschiedene Weite der Spalte und im ganzen für die verschiedene Form des ganzen oberen Teils der Oberlippe wird hingewiesen auf Fig. 296, B—C. Die Erklärung für diese Verschiedenheiten ausfindig zu machen, muss ich denjenigen überlassen, welche die lebenden Exemplare zu studieren Gelegenheit haben.

Selbstbestäubung scheint nur mit Schwierigkeit vor sich gehen zu können. Da diese Art in einer so nördlichen Gegend wie bei Alten (c. 70° n. B.) reichliche Frucht ansetzt, müssen es gewisse Hummeln sein, welche die Bestäubung besorgen. (Warming.)

2111. P. lanata Cham. [Warming, Bestövningsmade S. 47; Bot. Tidsskrift Bd. 17. S. 214—215.] — Auch diese nordische Art ist dem Blütenbau nach eine Hummelblume und stimmt, nach Warming, in der Blüteneinrichtung mit derjenigen von P. hirsuta im wesentlichen überein, so dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist, die auch auf Spitzbergen von Erfolg ist. Da sich hier, wie bei voriger Art auseinandergesetzt, wohl keine Hummeln finden, und diese allein kräftig und geschickt genug sind, auf normalem Wege zum Nektar zu gelangen, so gilt für P. lanata in noch höherem Masse das von P. hirsuta Gesagte.

2112. Castilleja pallida Kth. [Warming, Bot. Tidsskrift. Bd. 17. S. 220—223.] — Diese gleichfalls hochnordische Art ist von Warming untersucht. Zwischen der aufrechten Ober- und Unterlippe bleibt nur eine enge Eingangsöffnung frei. Es finden sich langgriffelige und kurzgriffelige Blüten. In ersteren ist Selbstbestäubung erschwert, in letzteren tritt sie leicht ein.

469. Alectorolophus Haller.

Homogame Hummelblumen, selten Falterblumen (A. alpinus), oder zugleich Hummel- und Falterblumen (A. major. Rchb. b) hirsutus Allioni als Art = Rhinanthus Alectorolophus Pollich in den Alpen). Der Honig wird von der nach vorn vorgezogenen, fleischigen Unterlage des Fruchtknotens abgesondert und im Grunde der Kronröhre aufbewahrt. Die Besucher werden von oben her mit pulverigem Blütenstaube bestreut, wenn sie den Rüssel (nicht auch den Kopf) in die Blüte stecken. Die Antheren sind durch die dachförmige Oberlippe gegen Regen geschützt. Die Staubfäden sind mit Spitzen besetzt, welche von den eindringenden Insektenrüsseln vermieden werden. Der Weg zum Nektar führt zwischen den mit weichen, die seitliche Pollenbestreuung hindernden Antherenhaaren hindurch. — Der aufgeblasene und zusammengedrückte, bleibende Kelch dient weniger dazu, den Einbruch durch Hummeln zu verhindern, als vielmehr als Windfang, indem er vom Winde leicht geschüttelt wird, wobei die von ihm umschlossenen Kapseln hin und her bewegt werden und die geflügelten Samen herausgeschüttelt werden.

2113. A. major Rchb. (Rhinanthus crista galli var. b. L.) [Sprengel, S. 313; H. M., Befr. S. 294—296; Delpino, Ult. oss. S. 130 bis 133; Vaucher, Hist. phys. des pl. d'Eur. 1871, III. S. 539; Warming, Bot Tidsskrift Bd. 17. S. 223—226; Knuth, Ndfr. Ins. S. 114, 165; Weit. Beob. S. 238.] — Die Kronröhre der hellgelben, mit violetten Zähnen an der Oberlippe versehenen Blüte ist 9—10 mm lang und daher nur Hummeln mit mittellanger oder langer Zunge zugänglich. Hummeln mit kürzerem Rüssel stehlen den Honig durch Einbruch. In der helmartigen Oberlippe liegen die

zu einer Bestreuungsmaschine vereinigten Staubbeutel der vier Staubblätter. Jede Anthere der einen Blütenhälfte liegt der entsprechenden der anderen mit seinen Rändern so dicht an und öffnet sich an der Berührungsfläche so vollständig, dass beide zusammen je ein einziges, durch verfilzte Haare noch dichter verschlossenes Pollenbehältnis bilden. Diese beiden Pollenbehältnisse werden von steifen Staubfäden getragen, von denen die vorderen unten einander genähert und an der Innenseite mit Spitzen besetzt sind, während sie oben unbewehrt sind und so weit auseinander stehen, dass eine Hummel die Spitze ihres Rüssels bequem dazwischen einführen kann. Indem sie dann weiter vordringt, drängt sie die Staubfäden auseinander und öffnet damit die Pollenbehältnisse, so dass der Pollen ihr gerade auf den Rüssel fällt, da ein seitliches Verstreuen durch den Haarbesatz der unteren Staubbeutelränder verhindert ist.

Fig. 297. Alectorolophus major Rchb. und minor Wimm. et Grab. (Nach Herm. Müller.)

1 Staubblätter von vorn gesehen. *2* Dieselben nebst dem Griffel, von der Seite gesehen. *3* Einzelnes Staubblatt von der Innenseite. *4* Fruchtknoten nebst Griffelbasis, Honigdrüse (*n*) und sitzen bleibender Basis der Blumenkrone (*co*). *5* Blüte von A. minor, nach Entfernung der rechten Hälfte des Kelches, von der Seite gesehen. *6* Oberer Teil derselben, zu Anfang der Blütezeit, von vorn gesehen. *7* Derselbe zu Ende der Blütezeit. *8* Griffel von A. minor. *9* Griffel von A. major. (*1—3* Vergr. 7 : 1; *4—9* $3^1/_2$: 1.)

Der Griffel liegt innen und oben der Wand der Oberlippe an; er ragt so aus der Blüte hervor, dass er von den anfliegenden Hummeln immer zuerst gestreift wird, mithin Fremdbestäubung unausbleiblich ist. Der Hummelbesuch ist ein recht häufiger. Diese Häufigkeit des Besuches ist durch die ziemliche Augenfälligkeit der zu traubigen Ständen vereinigten Blüten bedingt, und zwar wird dieselbe noch durch die bleichen Deckblätter der Blüten erhöht. Der Griffel bleibt bis zum Schlusse des Blühens gerade vorgestreckt und verlängert sich dabei noch, so dass spontane Selbstbestäubung unmöglich ist. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, im Wasser kugelig, glatt, etwa 56 μ diam.

Als Besucher beobachtete schon Sprengel Bienen und Hummeln.

Ich sah in Schleswig-Holstein 1. Bombus hortorum L. ♀, normal sgd.; 2. B. cognatus Steph. ☿; 3. B. derhamellus K. ♀; 4. B. distinguendus Morawitz ♀; ferner

auch auf der Insel Rügen Bombus hortorum L. ☿, sgd.; 5. B. terrester L. und 6. Apis, den Honig stehlend.

Herm. Müller hat folgende Hummeln beobachtet: 1. Bombus hortorum L. ♀ ☿ (Rüssellänge 19—21 mm, normal sgd.); 2. B. hypnorum L. ☿ (10—12, normal sgd., psd.); 3. B. muscorum F. ♀ ☿ (14 bis 15 mm, dgl.); 4. B. pratorum L. ☿ (8 mm, den Honig durch Einbruch gewinnend, psd.); 5. B. rajellus K. ♀ (12—13 mm, normal sgd.); 6. B. silvarum L. ♀ ☿ (10—14 mm, normal sgd.); 7. B. scrimshiranus K. ☿ (10 mm, dgl.); 8. B. terrester L. ♀ ☿ (7—9 mm, psd., Honig durch Einbruch gewinnend); 9. Psithyrus barbutellus K. ♀ (12 mm, normal sgd.).

Ausserdem sah H. Müller eine Eule (Euclidia glyphica L.), sgd., ohne Nutzen für die Pflanze.

Alfken bemerkte bei Bremen Bombus arenicola Ths. ♀, derhamellus K. und silvarum L. ♀. B. derhamellus K. beobachteten auch Schletterer und Dalla Torre in Tirol.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden eine Hummel, Bombus subterraneus L. ♀; Mac Leod in Flandern Bombus hortorum L.; in den Pyrenäen 6 Hummeln und Plusia als Besucher (B. Jaarb. III. S. 313, 314), sowie eine honigraubende Hummel (Bombus mastrucatus Gerst.) an den Blüten. (A. a. O. S. 314.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 132) wurden 3 Hummeln als Besucher beobachtet.

Die Form:

b) hirsutus All. (als Art) hat, nach Kirchner (Flora S. 599), dieselbe Blüteneinrichtung wie die Hauptart. Herm. Müller beschreibt aber (Alpenblumen S. 289—291) Rhinanthus Alectorolophus L. (der mit A. hirsutus identisch ist) als eine Blume, welche gleichzeitig für den Besuch von Hummeln und von Faltern eingerichtet ist. Er besitzt nämlich unmittelbar unterhalb der Narbe eine „Falterthür“, durch welche die besuchenden Falter den Rüssel stecken und dabei Kreuzung bewirken, und etwas darunter eine „Hummelthür“, bei welcher die Hummeln so verfahren. Müller beobachtete den Besuch von zwei Falter- und sechs Hummelarten (Bombus mastrucatus Gerst. aber den Nektar auch durch Einbruch gewinnend.)

Fig. 298. Rhinanthus Alectorolophus L. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte nach Entfernung des Kelches im Längsdurchschnitt. *B* Oberster Teil der Blüte, nach Entfernung der rechten Hälfte der Blumenkrone, von der rechten Seite gesehen. *C* Der obere Teil der Blüte von vorn gesehen. *D* Derselbe nach Entfernung der Unterlippe. *hth* Hummelthür. *fth* Falterthür. *n* Nektarium. *ov* Fruchtknoten. *st* Narbe. (Vergr. $3^1/_2$: 1.)

Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 362) überragt die Narbe anfangs die Antheren, so dass bei Insektenbesuch Fremdbestäubung erfolgt. Bleibt der Besuch aus, so verlängert sich die Kronröhre, so dass die derselben angewach-

senen Staubblätter vorgeschoben werden, während die Narbe an ihrer ursprünglichen Stelle bleibt. Der Griffel gleitet dann neben den Antheren vorbei und streift dabei den Pollen ab, welcher aus den erschlaffenden Pollenbehältern ausgefallen ist und an den Antherenhaaren und den eingebogenen Falten der Blumenkrone hängen geblieben ist. Dieselbe Einrichtung besitzt

2114. A. angustifolius Gmel. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 360; Schulz, Beiträge II. S. 125, 218.] — Schulz beobachtete, dass Bombus terrester L. den Nektar durch Einbruch gewann.

2115. A. alpinus Walpers. [H. M., Alpenblumen S. 285—289.] — Diese Art ist eine protogynische Falterblume. Die „Hummelthür", welche die übrigen Arten dieser Gattung besitzen, ist geschlossen, nnd statt dessen ist eine

Fig. 299. Alectorolophus alpinus Walpers. (Nach Herm. Müller.)
A Ganz junge Blüte von der Seite gesehen. *B* Etwas weiter entwickelte Blüte, nach Entfernung des Kelches im Aufriss. *C* Ältere Blüte im Aufriss. *D* Blüte *B* gerade von vorn. (Vergr. $3^1/_2$: 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213 und 298.

„Falterthür" vorhanden, durch welche nur Falter ihren dünnen Rüssel zu stecken vermögen, während sie für alle übrigen Insektenrüssel zu eng ist. Diese unmittelbar unter der ein wenig aus der Oberlippe hervorragenden Narbe befindliche Öffnung ist nämlich noch nicht einen mm lang und kaum $^1/_2$ mm breit. Beim Einfädeln des Schmetterlingsrüssels streift dieser zuerst die Narbe und belegt sie, falls er schon mit Pollen behaftet war; alsdann wird er, nachdem er sich im Blütengrunde mit Honig benetzt hat, in den im zweiten Zustande befindlichen Blüten beim Zurückziehen mit Pollenkörnern beklebt. Beim Herausziehen aus der Blüte berührt er die Narbe nicht, da die pollenbehaftete Spitze sofort nach unten sinkt. Spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen 7 Falterarten, doch waren nur zwei mit Rüsseln ausgestattet, welche bis in den Blütengrund reichten; ferner 10 Hummelarten, welche die verschlossene Hummelthür gewaltsam aufbrachen; endlich einen Blütenteile fressenden Käfer.

2116. A. minor Wimm. et Grab. (Rhinanthus crista galli var. a. L.) [Sprengel, S. 313—315; H. M., Befr. S. 295; Alpenblumen, S. 284, 285; Warming, Bot. Tidsskrift. Bd. 17. S. 223—226; Kerner, Pflanzen-

leben II.; Schulz, Beiträge; Kirchner, Flora S. 600; Knuth, Bijdragen S. 53.] — Herm. Müller schliesst sich aus blütenbiologischen Gründen der Ansicht Linnés an, dass diese Pflanze und A. major nur Formen einer und derselben Art sind. In der That ist die Blüteneinrichtung der beiden Spezies völlig übereinstimmend, nur besitzt der kleinblütige, weniger augenfällige und daher von Insekten nur selten besuchte A. minor die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung. Die Zähne an der Oberlippe der goldgelben Krone sind weisslich oder violett. Die Kronröhre ist nur 7—8 mm lang, so dass auch unsere kurzrüsseligste Hummel (Bombus terrester L.) mit ihrem 7—9 mm langen Rüssel den Nektar ganz ausbeuten kann, während die Honigbiene (mit 5 bis 6 mm langem Rüssel) dies auch bei dieser Art nicht vermag. Der Blüteneingang ist ein 6—7 mm langer Spalt, welcher durch die mit ihrem Grunde aufrecht angedrückte Unterlippe auf etwa 4 mm verkürzt wird. Hinter diesem freibleibenden Teile befinden sich die Antheren. Der Griffel biegt sich so weit über die Staubbeutel hinab, dass ein eindringender Hummelrüssel zuerst die Narbe streifen muss und dann erst die Staubfäden, wie bei voriger Art, auseinanderbiegt, so dass er an derselben Stelle mit Pollen bestreut wird, welche soeben die Narbe berührt hatte. Bei ausbleibendem Hummelbesuche erfolgt dadurch spontane Selbstbestäubung, dass sich der Blüteneingang im weiteren Verlaufe des Blühens erheblich weiter öffnet, indem die Ränder der Oberlippe etwas weiter auseinanderklaffen und die Unterlippe sich etwas weiter nach unten biegt. Der Griffel streckt sich in gleichem Grade und biegt sich weiter nach unten um, so dass die Narbe unter oder selbst zwischen die beim Verwelken von selbst auseinander weichenden Antheren zu liegen kommt. Schulz beobachtete Hummeleinbruch.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen Bombus mastrucatus Gerst. ♀, die Kronröhre durchbeissend (B. Jaarb. III. S. 314).

Ich sah in Schleswig-Holstein Bombus terrester L., normal sgd.; in Thüringen B. agrorum F., sgd.; Herm. Müller beobachtete dieselben Besucher wie an A. major. In den Alpen sah dieser Forscher Rhinanthus minor von 4 Hummeln und 3 Faltern besucht. Im schwedischen Hochgebirge sah Ekstam Argynnis sp. als Besucher.

2117. Erinus alpinus L.

sah Mac Leod in den Pyrenäen von 2 Faltern und 1 Bombylius besucht (B. Jaarb. III. S. 313).

470. Bartschia L.

Homogame oder protogynische Hummelblumen, deren Nektar von der nach unten stärker entwickelten Unterlage des Fruchtknotens abgesondert und im Blütengrunde aufbewahrt wird. Stellenweise treten lang- und kurzgriffelige Formen auf. Eine nachträgliche Verstreuung des Pollens durch den Wind ist nicht ausgeschlossen.

2118. B. alpina L. [Ricca, Atti XIV, 3; H. M., Alpenblumen S. 283, 284; Warming, Bestövningsmade S. 7—10; Bot. Tidsskrift Bd. 18, S. 226; Kerner, Pflanzenleben II. S. 329; Schulz, Beiträge II. S. 118—119.] — Nach Ricca und Müller sind die Blüten in den Alpen protogynisch. Die Bestäubungsein richtung schliesst sich in Bezug auf die Bildung der Krone an diejenige von

Melampyrum pratense, in Bezug auf die gegenseitige Stellung von Narbe und Antheren an Alectorolophus major an; Selbstbestäubung ist in den alpinen Blüten also ausgeschlossen.

Die von Schulz im Riesengebirge beobachteten Pflanzen sind fast homogam oder schwach protogynisch. Zur Zeit der Blütenöffnung ist die Krone 12—16 mm lang; sie verlängert sich im Verlaufe des Blühens auf 17—20 mm, während sich der Griffel nur wenig verlängert. Dadurch wird die anfangs die Antheren überragende Narbe mit denselben in Berührung gebracht, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgen muss.

Fig. 300. Bartschia alpina L. (Nach Herm. Müller.) *A* Blüte von der Seite gesehen. (3½ : 1.) *B* Querdurchschnitt derselben nach der Linie ab. *C* Oberer, *D* unterer Teil derselben im Aufriss. *E* Die beiden Antheren der linken Blütenhälfte von der Innenseite. (7 : 1.) *F* Blüteneingang gerade von vorn gesehen. (7 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie Fig. 213.

Die von Lindman auf dem Dovrefjeld beobachteten Pflanzen hatten homogame Blüten, deren Narbe und Antheren sich bereits in der Knospe entwickelten. Das Griffelende tritt hier in wechselnder Länge aus der Blüte hervor, nämlich auf 1—5 mm. Meist sind die Antheren von der Blüte eingeschlossen, und dann sind die Blüten der Fremdbestäubung unterworfen. Zuweilen treten aber die Antheren aus der Blumenkrone hervor, wodurch dann die Bestäubung der Narbe mit dem trockenen, pulverförmigen Blütenstaub durch Vermittlung des Windes erfolgt.

Warming fand die Blüten in Grönland schwach protogynisch, doch öffnen sich die Antheren bald nach der Entwickelung der Narbe. Beide Organe bleiben dann während der Blütezeit funktionsfähig. Auch Warming beobachtete eine verschiedene Griffellänge: teils ragt der Griffel weit aus der Blüte hervor, teils ist er so kurz, dass die Narbe mit den Antheren in Berührung ist, mithin spontane Selbstbestäubung erfolgt. Nyhuus fand diese letztere Form bei Tromsö auf den Dalfjeld in grösserer Höhe ausschliesslich vor, die langgriffelige dagegen an den tiefer gelegenen Standorten vorherrschend.

Nach Kerner ist die Blüte anfangs für Kreuzung eingerichtet; später, nach dem Aufhören der Honigabsonderung ist eine Bestäubung durch den Wind möglich. Beim Verwelken von Griffel und Antheren fällt der noch nicht von

Insekten entführte Pollen aus den Antherenfächern heraus und wird durch den Wind in Form kleiner Wölkchen auf die noch belegungsfähigen Narben jüngerer Blüten geführt.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen 3 Hummelarten und zwei für die Blüten nutzlose Falter. Auch Lindman beobachtete Hummelbesuch; ebenso Mac Leod in den Pyrenäen eine Hummel (B. Jaarb. III. S. 313).

Schletterer und v. Dalla Torre geben für Tirol Bombus alticola Krchb. ♀ ♂ als ziemlich häufigen Besucher an.

471. Euphrasia Tourn.

Dichogame, meist protrogynische Bienenblumen bis Blumen mit verborgenem Honig, der von dem unteren Teile des Fruchtknotens abgesondert und im Grunde der Kronröhre aufbewahrt wird.

2119. E. Odontites L. (Odontites rubra Pers.) [H. M., Befr. S. 289—291; Schulz, Beiträge II. S. 119—121; Kerner, Euphrasieen; Kirchner, Flora S. 601; Loew, Bl. Fl. S. 391; Knuth, Ndfr. Inseln S. 115, 116, 165; Halligen.]

Fig. 301. Euphrasia Odontites L. (Nach Herm. Müller.)

1 Knospe mit weit hervorgehender Narbe. ($3^1/_2$: 1.) *2* Blüte mit zwischen die Staubbeutel rückender Narbe. *3* Blüte mit weit über die Staubbeutel hinweggewachsenem Griffel. *4* Blüte mit seitlich liegendem Griffel. *5* Die beiden Staubblätter der linken Blütenhälfte von der Innenseite gesehen. *6* Fruchtknoten. *a* Unterster sitzenbleibender Teil der Blumenkrone. *b* Honigdrüse. *c* Oberer, behaarter Teil des Fruchtknotens. *d* Griffel. *e* Haare, welche die Staubbeutel zusammenfilzen. *f* Haare, welche ein seitliches Verstreuen des herausfallenden Pollens hindern (Streuhaare). *g* Spitzen, welche die Biene abhalten, den Rüssel zwischen dem unteren Teile der Staubfäden hindurch zu stecken. *h* Weg des Bienenrüssels. (Die Blüten *2* und *4* stehen mehr schräg nach vorn geneigt als die Abbildung darstellt.)

— Blumenklasse **BH.** Die schmutzig rosa (sehr selten weisse) Blumenkrone besitzt am Grunde der Unterlippe purpurrote Flecke als Saftmal. Die Kronröhre ist 4—5 mm lang. In ihrem Eingange stehen die sich fast berührenden, an ihrer Innenseite mit spitzen Vorsprüngen besetzten Antheren. Diese werden z. B. auf den nordfriesischen Inseln (mit Ausnahme der Halligen) von der aus der Blüte hervorstehenden Narbe überragt, so dass eine anfliegende Biene diese zuerst berührt und, falls sie bereits eine Blume dieser Art besucht hatte, mit Pollen belegt. Als Anfliege- und Halteplatz dient die Unterlippe. Die Einführung des Rüssels geschieht dicht unter den Antheren, wobei die Biene unvermeidlich an die schräg

abwärts gerichteten Spitzen einiger der 4 Staubbeutel anstösst. Da nun diese 4 hinten durch zusammengefilzte Haare verbunden sind, so fällt beim Anstossen aus allen etwas pulveriger Pollen heraus, und zwar muss er auf den Rüssel der Biene fallen, weil ein seitliches Verstreuen durch die an den Rändern der Antheren befindlichen, nach unten gerichteten Haare verhindert wird.

An Pflanzen, welche an sonnigen Standorten wachsen, also einen reichlichen Insektenbesuch zu erwarten haben, ragt, wie oben gesagt, der Griffel mit der entwickelten Narbe aus der Blüte hervor, und zwar meist schon aus der dem Aufblühen nahen Knospe, so dass diese schon durch Fremdbestäubung befruchtet werden kann. Bei Pflanzen an versteckten Standorten oder im Schatten wachsende Pflanzen oder solche, welche (wie auf den Halligen) wegen der Insektenarmut der Gegend, keinen oder nur geringen Insektenbesuch zu erwarten haben, bleibt das Wachstum des Griffels hinter dem nachträglichen Wachstum der Krone zurück, so dass die Narbe zwischen die Antheren der längeren Staubblätter zu stehen kommt, mithin spontane Selbstbestäubung erfolgen muss. Diese ist auch von Erfolg. An Pflanzen, welche an sonnigen Standorten wachsen, findet ein nachträgliches Wachsen nicht nur der Blumenkrone, sondern auch des Griffels statt, so dass die Narbe die Antheren immer überragt, mithin spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen ist.

Nach Kerner ist die Blüteneinrichtung derjenigen von Bartschia ähnlich. Nach Loew (Bl. Fl. S. 296, 297) unterscheidet Kerner 3 Blütenstadien: Im ersten ist die Narbe weit vorgeschoben und empfängnisfähig, während die Antheren noch geschlossen sind. Durch interkalares Wachstum würden darauf Kronröhre und Staubfäden, der Rand der Oberlippe bis zur Narbe vorgeschoben, wodurch die vorderen Antheren ihre Stellung unterhalb der Narbe, bekommen. Auch jetzt noch ist spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen, da der Griffel infolge der Verfilzung der vorderen Antheren nicht hinabzugleiten vermag. Indem sich die Blumenkrone noch weiter streckt, wird in dem jetzt eintretenden dritten Blütenstadium die Narbe über die hinteren, nicht verfilzten Antheren vorgeschoben, so dass sie mit dem Pollen desselben belegt wird. Beim Welken der Krone ist auch Bestäubung durch den Wind möglich, indem dann die Risse der Antheren häufig nach aussen zu liegen kommen und nun der Wind den Pollen auf die Narben höher stehender, noch im ersten Stadium befindlicher Blüten entführen kann.

Nach der gegenseitigen Stellung der Antheren und Narbe unterscheidet Schulz sogar fünf verschiedene Formen, von denen sich vielfach mehrere auf derselben Pflanze finden. Er gruppiert sie in folgender Weise:

A. Der Griffel ragt mit entwickelter Narbe schon aus der Knospe mehr oder weniger hervor.

I. Der Griffel wächst während des Blühens weiter, so dass er stets ein Stück aus der sich ebenfalls vergrössernden Blumenkrone hervorragt und seine Narbe nie mit den Antheren in Berührung kommt, d. h. es ist Fremdbestäubung nötig, spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen.

a) Der Griffel wächst in demselben Masse wie die Kron- und Staubblätter, so dass derselbe am Ende des Blühens eben so weit wie bei Beginn desselben aus der Krone hervorragt.

b) Der Griffel wächst nicht ganz so bedeutend wie Krone und Staubblätter; er steht daher am Ende des Blühens höchstens halb so weit als bei Beginn desselben aus der Krone hervor.

II. Der Griffel streckt sich während des Blühens viel weniger als die Krone und die Staubblätter, oder er streckt sich auch gar nicht, so dass die Narbe mit den Antheren in Berührung kommt.

a) Krone und Staubblätter verlängern sich wenig oder ziemlich langsam, so dass die Narbe erst dann, wenn sie vertrocknet ist, mit den Antheren in Berührung kommt. Es ist daher auch hier Fremdbestäubung nötig, dagegen spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen.

b) Krone und Staubblätter verlängern sich so schnell und stark, dass Narbe und Antheren sich bald nach dem Aufspringen der Antheren berühren. Es ist daher spontane Selbstbestäubung möglich. Honigabsonderung oft kaum vorhanden.

B. Der Griffel ragt nicht aus der Knospe hervor. Die vor dem Ausstäuben der Antheren empfängnisfähige Narbe berührt dieselben gleich beim Aufblühen oder steht dicht vor ihnen. Spontane Selbstbestäubung ist also unausbleiblich. Honigabsonderung oft fast fehlend.

Es entsprechen daher die drei ersten der von A. Schulz aufgestellten Formen der ersten Müller'schen Form und die beiden letzten der zweiten. Bei meinen Untersuchungen der Formen der auf den nordfriesischen Inseln allgemein verbreiteten var. b) litoralis Fries (E. verna Bellardi) habe ich nur 2 Blütenformen unterschieden: eine für ausschliessliche Fremdbestäubung und eine auch für spontane Selbstbestäubung eingerichtete, die im wesentlichen den beiden Müller'schen Formen entsprachen. Die genannte var. litoralis stimmt sonst in Bezug auf die Blüteneinrichtung mit der Hauptform vollständig überein.

Als Besucher beobachtete ich in Schleswig-Holstein Apis und 2 Hummeln (Bombus agrorum F. und B. lapidarius L.), sgd.

Herm. Müller beobachtete Apis (sgd., teils oberhalb, teils unterhalb der Staubblätter eindringend, zuweilen auch unentfaltete Blüten mit hervorragendem Griffel aufbrechend) und 2 Hummeln (Bombus lapidarius L. ♀ ☿, sgd. und B. silvarum L. ♀ ☿, sgd.); Loew in Mecklenburg (Beiträge S. 43): Bombus silvarum L. ☿, sgd. und psd.

Alfken beobachtete auf Juist: Hymenoptera: *Apidae:* Bombus muscorum F. ♀ ☿ ♂, sehr hfg. sgd.; ferner bei Bremen Apiden: 1. Bombus arenicola Ths. ☿ ♂; 2. B. lapidarius L. ☿ ♂; 3. B. muscorum F. ♀ ☿ ♂; 4. B. silvarum L. ☿ ♂; 5. B. terrester L. ☿ ♂; 6. B. variabilis Schmiedekn. ☿ ♂. Sämtlich sgd.

Als seltenen Besucher verzeichnet Friese nach Brauns für Mecklenburg Anthrena denticulata K.; für Elsass, Fiume, Mecklenburg, Thüringen, Sachsen und Ungarn Melitta melanura Nyl.

v. Dalla-Torre beobachtete in Tirol Bombus muscorum F. ♂.

Schletterer verzeichnet für Tirol Bombus variabilis Schmiedekn. als Besucher.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden Bombus subterranneus L. ☿; Mac Leod (Bot. Jaarb. V. S. 350—352) in Flandern Apis, 4 Hummeln (fast ausschliesslich ☿) und 1 Schwebfliege als Besucher.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 132) wurde 1 Hummel als Besucherin beobachtet.

2120. E. officinalis L. [Sprengel, S. 315; H. M., Befr. S. 291—293; Alpenbl. S. 279; Weit. Beob. III. S. 35; Warming, Bot. Tidsskr. Bd. 17. S. 226—227; Kirchner, Flora S. 602, 603; Schulz, Beiträge II. S. 121 bis 124; Mac Leod, B. J. V. S. 352—354; Knuth, Ndfr. Inseln S. 114, 115, 165.] — Blumenklasse: **BH.** Auch bei dieser Art unterscheidet H. Müller zwei Formen: eine grossblumige für Fremdbestäubung eingerichtete und eine kleinblumige für spontane Selbstbestäubung eingerichtete. Zwei solche Formen konnte ich auf den nordfriesischen Inseln unterscheiden. Kirchner giebt sie für die Umgebung von Stuttgart an und identifiziert die erstere mit E. pratensis Fries (= E. Rostkoviana Hayne) und die letztere mit E. nemorosa Persoon. Ebenso traf Lindman in Skandinavien sowohl die kleinblumige autogame wie auch die grossblumige (von einer Hummel besuchte) allogame Form. Warming fand in Grönland nur die erstere.

Diese beiden Hauptformen zerlegt A. Schulz in nicht weniger als sieben verschiedene Formen, nämlich:

A. Der Griffel ragt mit entwickelter Narbe bereits aus der Knospe hervor. Krone, Staubblätter und Griffel wachsen während des Blühens noch bedeutend, doch etwa in demselben Masse, so dass die gegenseitige Stellung von Narbe und Antheren unverändert bleibt. In den ziemlich grossen, 8—10 mm langen Blüten ist daher Fremdbestäubung nötig, spontane Selbstbestäubung dagegen ausgeschlossen. Das Nektarium bildet eine grosse, dunkelgrüne Längsschwiele. Blüten meist ziemlich gross. Krone 8—10 mm lang, 8—9 mm breit, 7—9 mm hoch. (Form **I.**)

B. Der Griffel ragt mit entwickelter Narbe gleichfalls schon aus der Knospe hervor, doch fast nie so weit wie Form I.

a) Der Griffel verlängert sich nur wenig, während Krone und Staubblätter bedeutend an Länge zunehmen, so dass die dann meist nicht mehr empfängnisfähige Narbe dicht an die Antheren zu liegen kommt. Selbstbestäubung nur ausnahmsweise möglich. Nektarium und Blütengrösse wie bei voriger Art. (Form **II.**)

b) Der Griffel verlängert sich fast gar nicht, die Krone aber meist sehr schnell; die vollständig lebensfrische Narbe rückt daher noch während des Verstäubens der Antheren bis an den Grund derselben heran oder reicht selbst bis auf sie hinauf. Es ist mithin anfangs Fremd-, zuletzt Selbstbestäubung möglich, Nektarium undeutlicher als bei I und II; Blütengrösse etwa dieselbe. (Form **III.**)

C. Der Griffel liegt fast rechtwinklig gebogen auf den oberen Antheren, so dass die schon vor dem Aufblühen empfängnisfähige Narbe vor

den Grund der oberen, seltener der unteren Antheren zu stehen kommt.

a) Die Narbe behält ihre ursprüngliche Stellung bei, wenn während des Blühens Krone und Griffel gleichmässig wachsen, so dass spontane Selbstbestäubung schon vom Beginn des Blühens an unvermeidlich ist. Nektarium oft ganz verschwunden, ebenso natürlich auch die Honigaussonderung. Blüten erheblich kleiner als bei den vorigen Formen; Krone $5^1/_2$—7 mm lang, $5-5^1/_2$ mm breit, 5—6 mm hoch. (Form **IV**.)

b) Die Narbe wird noch ein Stück auf die Antheren hinaufgezogen, indem der Griffel wenig oder gar nicht wächst. Möglichkeit der Selbstbestäubung, Ausbildung des Nektariums, Blütengewebe wie bei voriger Art und auch bei den folgenden. (Form **V**.)

D. Die Narbe liegt schon beim Aufblühen auf den Antheren und ist meist erst gleichzeitig mit dem Aufspringen der Antheren empfängnisfähig. Blütengrösse, Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung, Ausbildung des Nektariums, Honigabsonderung, Blütengrösse wie bei IV und V.

a) Krone und Griffel vergrössern sich während des Blühens gleich stark, oder der Griffel bleibt sogar etwas hinter der Krone zurück. (Form **VI.**)

b) Der Griffel verlängert sich während des Blühens etwas stärker als die Krone, so dass die Narbe gegen Ende des Blühens vorgerückt ist. (Form **VII.**)

Nach Schulz entspricht Form I vollständig der ersten Müller'schen Form, Form VII ungefähr der zweiten.

Alle Formen stimmen in den übrigen Blüteneinrichtungen überein: Die weisse oder blassblaue Krone trägt als Saftmal violette, nach dem gelbgefleckten Blütengrunde zusammenlaufende Streifen. Die Oberlippe bildet ein gewölbtes Dach, welches Antheren und Nektar gegen Regen schützt und ausserdem das Eindringen des Rüssels der besuchenden Bienen oberhalb der Antheren verhindert. Die unteren Fächer der oberen Antheren sind mit den oberen Fächern der unteren Antheren verwachsen, und die beiden oberen sind fest miteinander verbunden. Nach Müller, dem sich auch Kirchner anschliesst, ist das obere Fach jeder Anthere ohne Spitze, die untere dagegen hat einen spitzen, steifen Dorn, und zwar sind die zwei unteren Dornen erheblich länger als die oberen und ragen in den Blüteneingang hinab, so dass sie von den besuchenden Bienen angestossen werden. A. Schulz fand in den zahlreichen von ihm untersuchten Blüten, dass die beiden Fächer der oberen Staubblätter sowie das obere Fach der unteren je eine kurze Spitze trägt, das untere Fach der unteren Antheren eine viel längere Spitze besitzt.

Die glatten und schmalen Staubfäden liegen den Seitenwänden der Krone an, so dass die besuchenden Insekten den Kopf in den Blüteneingang stecken

können. Dabei stossen sie die Antherenfortsätze an, so dass aus den Staubbeuteln Pollen heraus und auf den Kopf der Insekten fällt, da ein seitliches Verstreuen durch die Behaarung der oberen Antheren verhindert wird.

Nach Kerner findet bei der Form E. Rostkoviana Hayne dieselbe Art spontaner Selbstbestäubung durch nachträgliches Wachstum der Kronröhre statt, wie er bei Alectorolophus hirsutus und angustifolius geschildert hat (vgl. S. 195, 196). Ebenso verhalten sich Euphrasia tricuspidata L. und E. versicolor Kerner. Darwin (Cross. S. 368) fand E. officinalis durch spontane Selbstbestäubung fruchtbar.

Fig. 302. Euphrasia officinalis L. (Nach Herm. Müller.)
1 Blüte der kleinblumigen Form, von vorn gesehen. (7 : 1.) *2* Die beiden Staubblätter der rechten Blütenhälfte von der Aussenseite. *3* Dieselben stärker vergrössert von der Innenseite. *4* Blüte der grossblumigen Form im ersten Aufblühen. *a* Narbe. *b* Obere Hälfte des oberen Staubblattes, *c* untere Hälfte des oberen vereinigt mit der oberen Hälfte des unteren Staubblattes, *d* untere Hälfte des unteren Staubblattes. *e* Griffel.

Die Blütengäste stellen sich natürlich mit Vorliebe auf den grossblumigen, augenfälligen und honigreichen Formen ein.

Als Besucher von E. officinalis sind beobachtet: Von mir auf der Insel Röm die Honigbiene und eine Schwebfliege (Helophilus pendulus L.); in Thüringen eine Hummel: Bombus soroënsis F. var. proteus Gerst. ☿.

Herm. Müller beobachtete: A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Systoechus sulphureus Mik. b) *Syrphidae*: 2. Melithreptus taeniatus Mg.; 3. Syrphus sp. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Apis mellifica L. ☿, zahlreich; 5. Bombus agrorum F. ☿; 6. B. pratorum L. ☿; 7. Halictus minutissimus K. ♀, ganz in die Blüten kriechend; 8. Nomada lateralis Pz. ♀. Sämtlich sgd.

Alfken beobachtet auf Juist: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus ribesi L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus lapidarius L. ☿, sgd.; 3. B. muscorum F. ☿, sgd.; 4. Colletes impunctatus Nyl., slt., sgd.; 5. C. marginatus L., hfg. psd., sgd.; 6. Epeolus variegatus L.; ferner bei Bremen drei saugende Hummeln: 1. Bombus hortorum L. ☿; 2. B. muscorum F. ♀ ☿ ♂; 3. B. lapidarius L. ☿.

Hoffer giebt für Steiermark die Schmarotzerbiene: Psithyrus rupestris F. ♀ an. Friese bemerkte bei Innsbruck Halictoides paradoxus F. Mor. ♀ als Besucher (von E. Rostkoviana).

v. Dalla-Torre beobachtete in Tirol die Hummeln: 1. Bombus agrorum F.; 2. B. soroënsis F. Letztere beobachtete daselbst auch Schletterer.

In den Alpen beobachtete Herm. Müller 5 Fliegen, 11 Bienen, 8 Falter als Besucher der grossblütigen Form; Mac Leod in den Pyrenäen an beiden Blütenformen 1 Falter und 1 Schwebfliege. (B. Jaarb. III. S. 314, 315.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora 132) wurden 2 Hummeln, 1 kurzrüsslige Biene, 1 Blattwespe, 4 Schwebfliegen und 1 Muscide als Besucher beobachtet.

2121. E. salisburgensis Funk. [H. M., Alpenblumen S. 280, 281.] — Blumenklasse: **BH.** An Grösse und Augenfälligkeit gleichen die protogynen Blumen der kleinblütigen Form von E. officinalis. Bei eintretendem Insektenbesuche wird durch die hervorragende Stellung der Narbe Fremdbestäubung bewirkt. Bleibt Besuch aus, so rückt die Narbe durch nachträgliches Wachstum der Krone häufig mitten zwischen die Antheren, so dass alsdann noch spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen 2 Syrphiden, 3 Apiden, 7 Falter.

Fig. 303. Euphrasia salisburgensis Funk. (Nach Herm. Müller.)

A Junge Blüte, von der Seite gesehen. (7 : 1.) *B* Dieselbe nach Entfernung der Oberlippe und eines grossen Teiles des Kelchs. (7 : 1.) *C* Fruchtknoten mit Nektarium (*n*). (16 : 1.) *D* Oberster Teil des Griffels. (16 : 1.)

2122. E. lutea L. (Odontites lutea Rchb.) [H. M., Befr. S. 293, 294; Kerner, Pflanzenleben II.; Kirchner, Flora S. 602.] — Blumenklasse: **BH.** Die Kronröhre der goldgelben Blume ist nur $2^1/_2$ mm lang. Sie ist innen unbehaart, aber am Eingange mit abstehenden Härchen besetzt, welche als Saftdecke dienen. Die vier Staubblätter sind von einander getrennt; doch werden sie bei der Kleinheit der Blüten von den besuchenden Insekten alle gleichzeitig berührt. Die Blüten sind nach Müller homogam, doch ragt der Griffel zuweilen schon im Knospenzustande weit hervor, während er in anderen Fällen erst mit den Antheren gleichzeitig hervortritt. Da die Narbe unter und vor den Antheren steht, so wird sie von den besuchenden Insekten zuerst berührt und mit fremdem Pollen belegt. Bei ausbleibendem Insektenbesuche

Fig. 304. Euphrasia lutea L. (Nach Herm. Müller.)

1. Blüte von der Seite gesehen. ($3^1/_2$: 1.) *2.* Dieselbe gerade von vorn. *3.* Knospe, von der Seite gesehen. *4.* Staubblatt.

erfolgt meist durch Hinabfallen von Pollen auf die Narbe spontane Selbstbestäubung.

Nach Kerner ist die Blüteneinrichtung von Euphrasia lutea derjenigen von Tozzia ähnlich: Das Nektarium bildet (Loew, Bl. Fl. S. 297) eine Längsfurche im Grunde des Fruchtknotens. Die Staubfäden sind stark gekrümmt; die Antheren sind getrennt, nicht verfilzt und mit einem nach unten gerichteten Spitzchen versehen. In den protogynen Blüten steht die bereits empfängnisfähige Narbe anfangs vor dem noch engen Blüteneingang, während die Antheren noch nicht aufgesprungen sind, so dass Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Im zweiten Stadium öffnet sich die Blumenkrone weiter, so dass sie einer Veronica-Blüte ähnelt. Dabei strecken sich die Staubfäden bedeutend und drehen sich in verschiedener Weise, wobei sich die Antheren umkehren; doch krümmt sich der Griffel nach unten, so dass die Narbe unter die Einfahrtsstelle der Blüte hinabgerückt wird, mithin durch einfahrende Insekten nicht gestreift werden kann. Im dritten Blütenzustande krümmen sich auch die Staubfäden nach unten, der Griffel dagegen wieder nach oben, so dass schon bei leisester Erschütterung Pollen auf die Narbe hinabfällt.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller Bombus agrorum F. ☿, sgd.

2123. E. minima Jacquin. [H. M., Alpenblumen S. 281—283; Kerner, Pflanzenleben II. S. 349; Schulz, Beiträge II. S. 124, 125.] — Blumenklasse: **BH.** Die gelben Blumen gleichen, nach H. Müller, im Bau und in der Entwickelungsfolge im wesentlichen der kleinblütigen Form von E. officinalis: durch die anfangs hervorragende Stellung der Narbe ist bei Insektenbesuche Fremdbestäubung gesichert, bei Ausbleiben desselben erfolgt dadurch spontane Selbstbestäubung, dass der Griffel weiter wächst und sich bis unter die Antheren biegt, aus denen dann Pollen auf die Narbe herabfällt.

Nach Schulz liegt die Narbe bereits in der Knospe in den meisten Fällen völlig entwickelt unter den oberen und sogar unter den unteren Antheren und gelangt in der Regel, da der Griffel sich während des Blühens nicht in demselben Masse vergrössert wie die Krone, später etwas auf die oberen Antheren hinauf. Spontane Selbstbestäubung ist wohl in allen Fällen gegen Ende der Blütezeit unausbleiblich.

Nach Kerner findet jedoch keine Verlängerung der Krone statt, sondern der Griffel biegt sich gegen Ende der Blütezeit so weit abwärts, dass die Narbe in die Falllinie des Pollens kommt.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen 1 Muscide, 1 Syrphide, 1 Falter.

2124. Trixago apula Stev. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 349.] — Die Antheren dieser in Dalmatien heimischen Art besitzen je einen nach unten gerichteten Fortsatz, welcher von den besuchenden Insekten zur Seite gedrängt wird, wodurch die Pollenbehälter sich öffnen und der Blütenstaub auf den Kopf und den Rücken der Besucher gestreut wird.

472. Lathraea L.

Protogynische Bienenblumen, deren Nektar von einer an der Unterseite des Fruchtknotens liegenden Drüse von der Form eines breitgequetschten Beutels — Stadler — abgesondert und im Grunde der Kronröhre aufbewahrt wird. — Nach Kerner sind die Blüten nur anfangs für Befruchtung durch Hülfe von Insekten eingerichtet, gegen Ende der Blütezeit dagegen sind die windblütig.

2125. L. Squamaria L. [Behrens, Lehrbuch; Knuth, Orobancheen; Kerner, Pflanzenleben II. S. 327—329; Warnstorf, Nat. V. des Harzes XI.] — Die Blüten werden bereits in der Erde angelegt. Die Blütenstandsachse ist

Fig. 305. Euphrasia minima Schleich. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte im ersten Stadium, von vorn und etwas schräg von oben gesehen. *B* Eine noch kleinere Blüte im ersten Stadium gerade von vorn gesehen. *C* Ältere Blüte, deren Narbe sich unter die oberen Antheren biegt. *D* Dieselbe schräg von der rechten Seite und vorn gesehen. *E* Noch ältere Blüte, deren Narbe bereits reichlich mit eignem Pollen bestreut ist. *F* Die beiden rechten Staubblätter von aussen gesehen, stärker vergrössert. *G* Dieselben von der Innenseite. *H* Ovarium nebst Nektarium. (Vergr. *A-E*, *H* 7 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

dabei an ihrer Ursprungsstelle umgebogen, und die Blütenknospen sind dicht von den dachziegelartig gelagerten, hellvioletten, noch kleinen Hochblättern bedeckt. Auch der bereits aus der Erde hervorgetretene Blütenstand ist noch gebogen; er richtet sich in dem Masse auf als die Blüten geschlechtsreif werden, ist also erst dann gänzlich gerade, wenn die oberste Blüte entwickelt ist. Auch dann ragt nur der einseitswendige Blütenstand einige cm aus der Erde; es ist daher die Augenfälligkeit der Pflanze eine nur geringe, da sie unter den Blättern der benachbarten Pflanzen verborgen ist. Trotzdem wird sie von den die Bestäubung vermittelnden Hummeln leicht bemerkt, welche, von Pflanze zu Pflanze

fliegend, die Blütenstände von unten nach oben ausbeuten. Indem man den Hummeln folgt, wird man leicht zu anderen Stöcken der Pflanze geführt. Steht die Schuppenwurz dagegen frei, so ist ihre Augenfälligkeit eine ziemlich grosse. Dieselbe wird von der Rückseite des Blütenstandes durch die grossen, rotvioletten, weisslich gesäumten, zweizeilig stehenden Hochblätter bewirkt, an der Vorderseite durch die dicht gestellten Blüten mit violettem Kelch, aus welchem die rote Ober- und weisse Unterlippe, sowie im ersten Blütenzustande die grosse, gelbe, kopfförmige Narbe, im zweiten die weisslichen, behaarten oberen Staubbeutel hervorragen. Die ungeteilte Oberlippe schliesst dachartig zusammen. Die etwas kürzere, dreilappige Unterlippe liegt der Oberlippe dicht an und bildet mit jedem ihrer drei Abschnitte je eine Rinne, von denen die mittlere in der Kronröhre ihre Fortsetzung findet und zu der grossen, honigabsondernden, rundlich-dreieckigen und etwas lappigen Drüse am Grunde des Fruchtknotens führt. Dieser Rinne entspricht eine Furche am Fruchtknoten und am unteren Teile des Griffels; auch diese reicht bis zur Drüse, deren reichlich abgesonderter Honig sich in Form eines Tropfens in dem Winkel zwischen Nektarium und Fruchtknoten ansammelt.

Die Fäden der vier Staubblätter sind während des ersten (weiblichen) Zustandes der Blüte noch umgebogen; die Antheren liegen dann im Innern der Unterlippe und sind von aussen noch nicht sichtbar. Dagegen ragt die Narbe bereits aus der Oberlippe hervor, wenn die Blüte sich kaum geöffnet hat. Die Narbe ist an den von mir in der Umgebung von Kiel beobachteten Pflanzen, nach welchen ich diese Beschreibung der Blüteneinrichtung gebe, gelb gefärbt, während sie Behrens als rot bezeichnet. In diesem Zustande ist bei Insektenbesuch nur Fremdbestäubung möglich, indem die Narbe nur mit dem Pollen anderer, schon weiter vorgeschrittener Blüten belegt werden kann. In dem darauf folgenden Übergangsstadium sind die Blüten kurze Zeit zweigeschlechtig, indem die Narbe noch glänzend gelb und empfängnisfähig ist, die Staubfäden sich aber gestreckt und den trockenen Pollen in das Innere des aus den Antherenfächern gebildeten Pollenbehältnisses entleert haben. Dieses Pollenbehältnis wird durch dichte Behaarung so fest verschlossen, dass der Blütenstaub nur dann herausfallen kann, wenn die kurzen, stumpfen Spitzchen der Staubbeutel angestossen werden. Dies geschieht durch die besuchenden Hummeln, welche, indem sie mit ihrem Rüssel zum Nektar vordringen, sich mit dem pulverigen Blütenstaube bestreuen. Während dieses Übergangsstadiums zum zweiten (männlichen) Zustande ist beim Zurückkriechen der Hummel Selbstbestäubung möglich, doch kann sie spontan nicht erfolgen.

Während des zweiten (männlichen) Zustandes ist der Griffel eingeschrumpft und die Narbe missfarbig und trocken geworden. Die vorher 3 mm lange Kronröhre ist noch um 3 mm gewachsen, ebenso die ursprünglich 5 mm lange Ober- und 4 mm lange Unterlippe um je 1 mm, während der Griffel sich nicht verlängert hat, so dass jetzt die Narbe von der Oberlippe bedeckt ist. Infolge der Streckung der Staubfäden liegt jetzt das Antherenbehältnis in dem Blüteneingange; dieses wird, wie vorhin geschildert, von den besuchenden Hummeln

angestossen und dadurch zum Ausstreuen von Pollen veranlasst. Ein seitliches Verstreuen wird wieder durch die Antherenhaare verhindert. Der richtige Weg zum Honig, auf welchem sowohl die Berührung der Narbe (im ersten Blütenzustande) als die der Antherenhörnchen (im zweiten Stadium) notwendig erfolgen muss, ist dem Insektenrüssel einmal durch die eingangs erwähnte Honigrinne an Kronröhre und Stempel vorgezeichnet, dann aber auch dadurch, dass die Staubfäden unterhalb der Antheren mit feinen Zacken besetzt sind, welche jedes Abweichen von der vorgeschriebenen Richtung durch schmerzhafte Verletzung des Insektenrüssels bestrafen würden.

Die besuchenden Hummeln halten sich zunächst an mehreren Blüten fest, umklammern dann mit den Vorderbeinen die Unterlippe und senken den Kopf in den Blüteneingang, welcher durch die Staubblätter zu einem nur etwa 1 mm breiten Spalt verengt ist, wobei sie in den Blüten mit entwickelten Antheren sich mit Pollen bestreuen, in den Blüten mit empfängnisfähiger Narbe diese mit der bestreuten Stelle berühren.

Kerner fügt noch eine dritte Entwickelungsstufe hinzu. Während nun Griffel nnd Narbe völlig verwelken, verlängern sich die Staubblätter noch, so dass die Antheren aus der Blüte hervortreten. Nun hört der bisherige Zusammenhang zwischen den Staubbeuteln auf, und der Pollen wird, falls er nicht schon von Insekten abgeholt, in Form feiner Wölkchen von dem anprallenden Winde entführt. Er wirbelt dann zu den noch belegungsfähigen Narben der oberen Blüten empor und befruchtet sie so geitonogam. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, rundlich-elliptisch, glatt, mit drei Längsfurchen, durchschnittlich 46 μ lang und 30 μ breit.

Als Besucher beobachtete ich bei Kiel unsere drei häufigsten Hummelarten: 1. Bombus hortorum L. ♀; 2. B. terrester L. ♀; 3. B. lapidarius L. ♀, sämtlich sgd.; Höppner bei Bremen Bombus agrorum F. ♀; Alfken daselbst Myrmica spec.

Stadler (Nektarien) giebt B. terrester L. und B. muscorum F. als Besucher an.

Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 329) ist die Blüteneinrichtung und der Bestäubungsvorgang von

2126. Clandestina rectiflora Lam. mit demjenigen von Lathraea squamaria in hohem Grade übereinstimmend. Loew (Blütenbiol. Floristik S. 302, 303), welcher die Blüten dieser in Belgien, Westfrankreich und Südeuropa heimischen Art an Exemplaren des Berliner botanischen Gartens untersuchte, fand sie schwächer protogyn als bei Lathraea. Der röhrige Kelch ist etwa 19 mm lang, die helmförmige, violette Oberlippe der Krone 22 mm, die dreilappige, dunkelbraunviolette Unterlippe 13 mm lang. Aus der Oberlippe ragt die Narbe an dem hakig nach unten umgebogenen Griffel 4 mm weit hervor. Im ersten (weiblichen) Blütenzustande umschliesst die Oberlippe die Antheren vollständig, so dass die Narbe jetzt nur mit fremdem Pollen belegt werden kann. Im zweiten (männlichen) Stadium entfernen sich die bisher bis auf einen engen Spalt geschlossenen Ränder der Oberlippe, so dass der Zugang zu den nun entwickelten Antheren frei wird. Letztere haben je zwei zugespitzte und behaarte Dornen und hängen oberseits paarweise durch kurze Haarbüschel

zusammen. Der Fruchtknoten ist seitlich zusammengedrückt und mit einer Längsfurche versehen. An der Vorderseite seiner Basis trägt er das dreilappige Nektarium. Während des ersten Blütenzustandes beschränkt sich der Zugang zum Nektar auf eine tiefe Furche in der Mittellinie an der Innenseite der Unterlippe, in deren Verlängerung nach aufwärts sich die Narbe befindet, mithin von den Besuchern gestreift werden muss. Im zweiten Blütenzustande ist der Eingang so weit geöffnet, dass eine honigsuchende Hummel mit ihrem Rüssel auch die Antherenfortsätze anzustossen vermag, wodurch der pulverige Pollen ausgestreut wird. Es ist daher bei Insektenbesuch Fremdbestäubung gesichert.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin Bombus hortorum L.

95. Familie **Orobanchaceae** Richard.

473. Orobanche L.

Homogame, seltener protogynische Bienenblumen, welche jedoch nur zum Teil Nektar im Blütengrunde absondern, zum Teil aber auch honiglos sind.

2127. O. caryophyllacea Smith. (O. Galii Duby.) [Kirchner, Flora S. 642—643.] — Die nach Kirchner nelkenartig, nach Kerner benzoloid duftenden Blüten sondern im Blütengrunde Nektar ab. Die Kronröhre ist etwas gebogen und vom Grunde nach der Mündung allmählich erweitert; die Unterlippe ist dreilappig, gegen die Oberlippe hin und zu beiden Seiten ihres Mittellappens mit vier nach innen vorspringenden Falten versehen, durch welche der Blüteneingang so verkleinert wird, dass besuchende, den Kopf unter die Oberlippe steckende Insekten Narbe und Antheren berühren müssen. Die Blüten sind homogam. Die grosse, schwach zweilappige Narbe überragt die Antheren, so dass erstere bei Insektenbesuch zuerst berührt wird, mithin schon die zweite Blüte durch Fremdbestäubung befruchtet wird. Die vier Antheren sind seitlich mit einander verwachsen; jedes Fach ist mit einem starren, spitzen, nach unten gerichteten Fortsatz versehen. Werden diese hinter der Narbe stehenden Fortsätze angestossen, so fällt der hellgelbe, pulverige Pollen aus den Fächern heraus, und die Besucher werden damit auf dem Rüssel oder Kopf bestreut. Spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen.

2128—31. O. Rapum Genistae Thuill., O. rubens Wallr., O. Epithymum DC. und **O. cruenta Bert.** beobachtete Schulz (Beiträge II. S. 219) bei Siegen in Westfalen, beziehungsweise bei Halle, bei Bozen und Oberbozen in Tirol mit Einbruchslöchern. Bei der zuletzt genannten Art rührten sie von Bombus terrester L. her.

2132. O. elatior Sutt. (O. major L.) [Knuth, Orobancheen.] — Die Blüten sind ihrem Baue nach Bienenblumen, doch sind sie (von den von mir bei Heiligenhafen in Land Oldenburg beobachteten Pflanzen) geruch- und honiglos und unscheinbar braun gefärbt. Die Narbe überragt anfangs die Antheren, wird aber dann von ihnen erreicht, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgen muss.

2133. O. speciosa DC. [Knuth, Herbstbeobachtungen.] — Diese in Frankreich und Italien heimische Art habe ich im botanischen Garten zu Kiel, wo sie auf Vicia Faba L. schmarotzend angesäet ist, beobachten können. Oberhalb des Einganges zu der 2 cm langen, gebogenen Kronröhre befindet sich die grosse, zweiknotige Narbe, und hinter dieser, schon innerhalb der Kronröhre, liegen die vier Antheren, so dass spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Ein in die Blüte hineinkriechendes grösseres Insekt streift zuerst die Narbe und stösst dann an die nach unten gerichteten Antherenfortsätze. Die erst besuchte Blüte wird beim Zurückkriechen des Insektes mit dem eigenen Pollen belegt. Die folgenden Blüten werden dagegen durch Fremdbestäubung befruchtet werden.

Als Besucher beobachtete ich die Honigbiene. Bevor sie in die Blumenkrone hineinkroch, untersuchte sie erst eine Anzahl Blüten von aussen, indem sie von einer zur andern flog und, ohne eine zu berühren, nach Art der Syrphiden einige Zeit vor dem Blüteneingange schwebte. Sodann kroch sie, die grosse Unterlippe als Anflugstelle benutzend, tief in die Blüte hinein, berührte dabei, wie vorhin beschrieben, zuerst die Narbe und dann die Antheren, kam aber bald wieder heraus, um an einer Anzahl anderer Blüten den Versuch, Honig zu erlangen, zu wiederholen, dabei Kreuzung bewirkend. In der That sondert diese Orobanche-Art am orangegelb gefärbten Grunde des Fruchtknotens etwas Nektar ab.

2134. O. ramosa L. (Phelipaea ramosa C. A. Meyer.) [Knuth, Herbstbeobachtungen; Kirchner, Flora S. 644; Warnstorf, Nat. V. Brand. Bd. 37.] — Die Blüteneinrichtung dieser Art, welche ich im botanischen Garten zu Kiel auf Hanf schmarotzend zu beobachten Gelegenheit hatte, ist die gleiche wie bei voriger Art, doch ist die Kronröhre nur 12 mm lang. Nach Kirchner und Warnstorf sind die geruchlosen Blüten schwach protogyn. Die dreilappige Unterlippe hat seichtere Furchen als diejenige von O. caryophyllacea. Der Blüteneingang ist 3—4 mm breit und $2^1/_2$—3 mm hoch, durch Ausstülpen der Falten kann er jedoch bedeutend erweitert werden. Die nicht mit einander verwachsenen, in zwei Reihen liegenden Antheren endigen in je zwei spitze Fortsätze und werden von der Narbe überragt. Es ist daher Fremdbestäubung anfangs begünstigt, doch ist Insektenbesuch bisher nicht beobachtet. Die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung ist dadurch gegeben, dass das vordere Ende des Griffels sich bogenförmig herabkrümmt, wobei die Narbe mit dem Pollen der beiden vorderen Antheren in Berührung kommt. — Die Pollenzellen sind, nach Warnstorf, klein, weiss, brotförmig, zartwarzig und zeigen eine Länge von etwa 30 μ und eine Breite von 16—19 μ.

2135. O. (Phelipaea) lutea Desf. fand Trabut (Bull. soc. bot. de Fr. 1886. S. 536—539) in der Provinz Oran in Algier mit unterirdischen, kleistogamen Blüten, deren röhrenförmige Krone geschlossen war.

2136. O. purpurea Jacquin. (O. coerulea Villars, Phelipaea coerulea C. A. Meyer.) [Knuth, Orobancheen.] — Diese am Nordufer der Eckernförder Bucht auf Achillea millefolium schmarotzende Pflanze sah ich trotz der Augenfälligkeit ihrer grossen, blauen, in Trauben stehenden Blüten

von Insekten nicht besucht. Dem Baue nach sind die duft- und honiglosen Blumen Hummelblumen. Anfangs überragt die Narbe die Antheren; bald jedoch erreichen letztere die Narbe, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgt.

96. Familie **Acanthaceae** R. Br.

Die meist lebhaft gefärbten, nektarhaltigen und oft zu grossen Ständen vereinigten Blumen locken Besucher an. Die Entleerung des stäubenden Pollens erfolgt, nach G. von Beck (Engler und Prantl, die natürl. Pfanzenfam. IV, 3 b, S. 127), durch Stoss der die protogynischen Blüten besuchenden Tiere an die abwärts gerichteten Spitzen der Pollenbehälter auf den Rücken der Tiere und die Befruchtung durch Abstreifen des Pollens in einer andern Blüte an der stets nach vorwärts gekrümmten Narbe. Die die Antheren an ihrer Spitze oft umgebenden Haare verhindern ein vorzeitiges Verstreuen des Pollens.

474. Acanthus L.

E. E. Haare, in „Natur und Haus“ VI. Heft 12. S. 183—184.

Protandrische Hummelblumen, deren verkümmerte Oberlippe durch das obere, die ganze übrige Blüte überdeckende Kelchblatt ersetzt ist. Das am Fruchtknotengrunde sitzende Nektarium sondert, nach Loew, den Honig in eine durch Haare geschützte Aushöhlung am Blütengrunde ab, die den Safthalter bildet.

A B n n a a s

Fig. 306. Acanthus spinosus L. (Nach der Natur.) *A* Blüte im ersten (männlichen) Zustande von oben gesehen, nach Entfernung des oberen, deckenden Kelchblattes und der verkümmerten Oberlippe. *B* Dieselbe im zweiten (zweigeschlechtigen) Zustande, von unten gesehen, nachdem auch noch die Unterlippe entfernt wurde. *n* Nektarium. *a* Antheren. *s* Narbe.

2137. A. spinosus L. [Delpino, Ult. oss. S. 33; Kerner, Pflanzenleben II. S. 272; Knuth, Bijdragen.] — Die grosse, sich an das oberlippenartige Kelchblatt anlehnende, dreilappige Unterlippe dient als bequeme Anfliegestelle. Die Staubfäden stellen starke, gebogene Stangen dar, welche nur von grossen, kräftigen Hummeln auseinander gedrängt werden können, wodurch dann die Pollenbehälter geöffnet und die Hummeln von oben mit Pollen bestreut werden. Die Antheren bilden je eine einfächerige, lange, schmale Nische, die am Rande mit kurzen Haaren besetzt ist, durch welche die Pollenbehälter dicht verschlossen werden. Anfangs liegt der Griffel dem

Blütendache dicht an; später biegt er sich abwärts, wodurch die Narbe in die Zufahrtslinie zum Nektar zu stehen kommt.

Als Besucher beobachtete ich im botanischen Garten zu Kiel zwei Hummeln (Bombus terrester L. ♀ und B. hortorum L. ♀), welche ganz unter das oberlippenartige Hochblatt krochen und längere Zeit honigsaugend in der Blüte verweilten. Ausserdem fand ich Forficula auricularia L. in den Blumen, Blütenteile fressend.

Auch Delpino sah 2 Hummelarten (B. italicus F. und B. terrester L.) als Befruchter dieser Art, sowie auch von

2138—39. A. mollis L. Dieser hat wie auch **A. longifolius Host.** nach Kerner dieselbe Blüteneinrichtung wie A. spinosus.

2140. Cryphiacanthus barbadensis Nees (Ruellia clandestina L.) hat, wie schon Dillenius nachwies, kleistogame Blüten (H. v. Mohl, Bot. Ztg. 1863. S. 310). Auch

2141—45. Aechmanthera Nees, Dipteracanthus Nees, Doedalacanthus Anders., Eranthemum L., Ruellia L. (z. B. R. tuberosa) kommen mit kleistogamen Blüten vor.

2146. Aphelandra cristata. [Delpino, Ult. oss. S. 231, 232.] — Von den vier Kronblattzipfeln umschliessen zwei die Antheren, während die beiden anderen eine den Blüteneingang verschliessende Thür bilden. Wird sie geöffnet, so gehen auch die beiden anderen Kronzipfel auseinander, so dass die Antheren frei werden und Pollen auf die Besucher ausstreuen.

Als Besucher vermutet Delpino Kolibris.

2147. Rhinacanthus communis Nees. [Delpino, Altri app. S. 55, 56.] — In den ausgeprägt protandrischen Blüten öffnen sich im ersten Zustande die Antheren der beiden von oben in den Blüteneingang hinabgebogenen Staubblätter, während die noch unentwickelte Narbe aufwärts gebogen ist. Im zweiten Zustande ist die Narbe entwickelt und stellt sich den Rüsseln der Besucher in den Weg, während die Staubblätter nach den Seiten hin gebogen sind.

Als Besucher vermutet Delpino Falter.

2148. Thunbergia alata. [Hildebrand, Bot. Ztg. 1867. S. 285.] — Indem ein Insekt in die Blüte eindringt, streift es mit dem Rücken zuerst die Narbe, dann die Antherendornen der Staubblätter, so dass es mit Pollen bestreut wird, den es beim Besuch einer anderen Blume auf die Narbe bringt.

2149. Meyenia erecta Benth. [Irwin Lynch, Journ. Linn. Soc. Bot. 1880. Vol. 17. S. 145—147.] — Die Blüten dieser in Westafrika heimischen Art stehen fast wagerecht. Die Narbe befindet sich im Blüteneingange und ist zweilippig; nur ihr oberer Teil ist empfängnisfähig und zu einer Röhre aufgerollt. Der unter Teil der Narbe stellt sich den Besuchern entgegen und wird von diesen so niedergedrückt, dass der empfängnisfähige obere Teil auf den Rücken des Insektes gelangt und, falls dieses bereits mit Pollen bedeckt war, belegt wird. Dringt dasselbe weiter in die Blüte ein, so bestäubt es seinen Rücken von neuem mit Pollen, da die Antheren in der Mitte der Kronröhre stehen und mit Haaren versehen sind, welche den ausgetretenen Pollen aufnehmen. Kriecht das Insekt aus der Blüte zurück, so verhindert der untere Teil der Narbe, dass der obere mit dem eigenen Pollen belegt wird.

2150. Strobilanthus (Goldfussia) **anisophylla Nees.** [Morren, Bull. de l'Ac. des Sc. de Brux. 1831. Vol. 6. p. 69—71; Mém. de l'Ac. des Sc. de Brux. 1838. Vol. 12.] — Auch hier steht die Blüte fast wagerecht. Nur die Unterseite der Narbe ist empfängnisfähig, und da der Griffel aufwärts gebogen ist, so kommen die Besucher zuerst mit den Narbenpapillen in Berührung. Nach der Berührung streckt sich der Griffel gerade, so dass er sich an die Unterseite der Krone anlegt. Das weiter in die Blüte hineinkriechende Insekt bedeckt sich mit frischem Pollen, den es nun nicht auf die eigene Narbe bringen kann. Morren deutete die Blüteneinrichtung jedoch auf Selbstbestäubung, indem er meinte, dass der auf die Krone herabgefallene Pollen die Narbe belege.

2151. Cyrtanthera Pohliana Nees ist, nach Stadler (Nektarien S. 16 bis 19), schwach protandrisch.

97. Familie Bignoniaceae.

2152. Bignonia hat, nach Delpino (Ult. oss. S. 149) protandrische Blüten, deren Staubblätter und Griffel sich entgegengesetzt bewegen. Selbstbestäubung ist ausgeschlossen, weil die Narbenlappen sich schliessen, bevor der eigene Pollen auf sie gebracht werden kann. Dasselbe gilt von

2153. Martynia. [Delpino, Sugli app. S. 32, 33; Hildebrand, Bot. Ztg. 1867. S. 284.]

98. Familie Labiatae Juss.

Sprengel, S. 303, 304; H. M., Befr. S. 331, 332; Knuth, Ndfr. Inseln S. 116; Grundriss S. 83; Briquet, in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfamilien IV. 3a. S. 200, 201.

Die zu meist sehr augenfälligen Blütenständen vereinigten Blumen locken zahlreiche Insekten an, welche, wie Herm. Müller hervorhebt, je nach der Länge der Kronröhre, in deren Grunde der am Fruchtknoten abgesonderte Honig geborgen wird, sehr verschiedenen Gruppen angehören. Die kurzröhrigen Blumen von Mentha und Lycopus werden überwiegend von Fliegen besucht; bei Thymus und Origanum treten neben diesen die Bienen mehr und mehr in den Vordergrund; bei Betonica spielen Bienen und Fliegen eine ungefähr gleich wichtige Rolle; bei Stachys palustris und silvatica überwiegen entschieden die Bienen; Lavandula, Salvia, Galeobdolon, Lamium, Galeopsis, Ballota, Teucrium, Ajuga endlich werden fast ausschliesslich von Bienen befruchtet, nur einige Schmetterlinge und die langrüssligsten Fliegen treten hinzu. Es gehören daher die letztgenannten zur Blumenklasse H, die erstgenannten zu B. Scutellaria (und auch Teucrium pyrenaicum) besitzen neben der Hummelblume auch eine Falterblume, gehören also zu Hh und Fh. — Als bequeme Anflugstelle für die Insekten dient die Unterlippe, während die Oberlippe Antheren und Narbe in einer bestimmten

Lage zu einander hält und gleichzeitig als Schutzdach für die Staubblätter dient. Fehlt letztere, so wird sie häufig durch die über den Blüten stehenden Hochblätter vertreten. Die Kronröhre ist vielfach so gebogen, dass ihre Krümmung derjenigen eines Hummelrüssels entspricht. Bei vielen ist spontane Selbstbestäubung durch Dichogamie ganz oder teilweise verhindert, andere sind homogam, und hier findet die gänzliche oder zeitweilige Verhinderung der Autogamie durch die gegenseitige Stellung der Staub- und Fruchtblätter statt.

Briquet unterscheidet zwei blütenbiologische Typen: Im ersten, dem Schmetterlingstypus ist der vordere Teil der Blumenkrone gefördert, Staubblätter und Griffel liegen auf der Unterlippe. Die Honigabsonderung wird bisweilen auf die Oberseite der Blüten verlegt; der Pollen wird dann auf die Bauchseite und die Beine der Insekten gestreut. Dieser Typus wird auf vier Arten verwirklicht: 1. Die Ocimoideen sind durchgehends nach dem geschilderten Plane gebaut. Sie sind vielfach protandrische Bienen- und Hummelblumen. 2. Durch Torsion des Blütenstiels sind die Blüten resupiniert, wodurch eine umgekehrte Stellung der Oberlippe und der Staub- und Fruchtblätter bewirkt wird (z. B. Lophantus chinensis). 3. Die Resupination erfolgt durch Torsion der Kronröhre (Ajuga orientalis, Teucrium spinosum, T. resupinatum, bei allen Arten von Satureja aus der Gruppe Cyclotrichium). 4. Die Blüten stehen auf hängenden Stielen, so dass die Oberlippe nach unten zu stehen kommt und als Unterlippe fungiert (**Salvia nutans**).

Der zweite Typus umfasst die eigentlichen Lippenblütler, bei welchen die Oberlippe ein Dach für die Staub- und Fruchtblätter bildet. Hier erfolgt die Honigabsonderung stets auf der Unterseite der Blüten, und der Pollen wird auf den Rücken des Insekts gelegt.

Manche südamerikanische Arten (Salvia gesneriifolia, S. splendens) sind ornithophil. Häufig finden sich neben den Zwitterblüten auch gynomonöcisch, seltener gynodiöcisch verteilte weibliche Blüten.

Nicht selten ist z. B. in England Gynodiöcie bei Labiaten beobachtet. So fand F. Darwin und später auch J. C. Willis (Proc. Cambridge Phil. Soc. 1892, 1893) die Blüten von Origanum vulgare öfters mit verkümmerten Staubblättern. Letzterer beobachtete Gynodiöcie auch an Thymus serpyllum, Nepeta Glechoma, N. Cataria, Brunella vulgaris, sowie an folgenden Gartenpflanzen: Micromeria juliana, Nepeta longiflora, Hyptis pectinata, Bystropogon punctatus, Mentha crispa, Satureja hortensis, **S. montana**. —

Schulz fasst seine Untersuchungen (Beitr. II. S. 138—141) in etwa folgender Weise zusammen:

Die zweigeschlechtigen Blüten der Mehrzahl der Labiaten schwanken an demselben Standorte, diejenigen einiger Arten hin und wieder sogar auf derselben Pflanze recht bedeutend in der Grösse. Bei mehreren Arten kommen in vielen Gegenden mehrere — meist zwei — bestimmte Grössenformen der Blüte vor, welche gar nicht oder nur durch vereinzelte Zwischenglieder mit einander verbunden sind; in anderen Gegenden tritt nur eine dieser Grössenformen auf, in

noch anderen endlich ist es wegen der grossen Zahl der Zwischenglieder nicht möglich, bestimmte Grössenformen zu unterscheiden. Die zweigeschlechtigen Blüten der meisten der von Schulz behandelten Arten sind mehr oder weniger protandrisch, nur wenige, wie Stachys annua und Galeopsis ochroleuca besitzen stets vollständig homogame Blüten. Einige Arten, z. B. Salvia pratensis, Brunella grandiflora, B. vulgaris, Ajuga reptans, schwanken zwischen schwacher Protandrie und Homogamie; bei ersterer findet sich das Schwanken sogar häufig bei den Blüten derselben Pflanze. Bei einigen der wenigen Arten mit homogamen oder schwach protandrischen Blüten findet stets spontane Selbstbestäubung statt, bei andern ist dieselbe durch die ungünstige Stellung der Befruchtungsorgane zu einander sehr erschwert. In den ausgeprägt zygomorphen Blüten, in welchen die ungefähr in einer Ebene stehenden Staubblätter ganz oder zum Teil der Oberlippe anliegen oder sich wenigstens dicht vor derselben befinden, besitzen die meist zu beiden Seiten der Mediane in absteigender Folge verstäubenden Antheren eine introrse Stellung, d. h. sie wenden ihre pollenbedeckte Seite der Unterlippe zu. In den fast aktinomorphen Blüten dagegen, wie sie z. B. die Gattung Mentha besitzt, in welchen die Staubblätter nicht ungefähr in eine Ebene zusammengedrängt vor der Oberlippe, sondern entsprechend ihrer Insertion vor den einzelnen Kelchzipfeln stehen, stellen sich die am Filament bequem beweglich inserirten Antheren meist wagerecht und zwar so, dass sie ihre Spitze der Blütenperipherie zuwenden und bedecken sich auf ihrer Oberseite mit Pollen. Gegen Ende ihres Ausstäubens oder erst nach demselben krümmen sie sich in der Regel, indem sich ihre Spitze und Basis ein wenig senken. In beiden Fällen stossen die grösseren der besuchenden Insekten fast ausnahmslos direkt an die pollenbedeckte Seite der Antheren; nur bei einigen Salvia-Arten bedarf es wegen der Weite der Kronenöffnung zur Berührung einer besonderen, in einem Hebelapparat bestehenden Einrichtung, welche den Blüteneingang sperrt und deshalb von den Insekten bei ihrem Besuch stets angestossen und zurückgedrängt werden muss.

Bei vielen Arten treten weibliche Blüten auf. Dieselben stehen gewöhnlich auf besonderen Stöcken, viel seltener, bei einzelnen Arten sogar ausserordentlich selten, sind sie mit den zweigeschlechtigen auf derselben Pflanze und zwar gewöhnlich in derselben Infloresccnz vereinigt. Im letzteren Falle besitzt jede Blütenform entweder eine besondere Stellung, oder es kommen beide ordnungslos untereinander vor. Die Stöcke mit ausschliesslich weiblichen und diejenigen mit weiblichen und zweigeschlechtigen Blüten sind bei manchen Arten in der gleichen oder annähernd der gleichen Anzahl wie die rein zweigeschlechtigen vorhanden; bei anderen sind sie seltener, bei noch anderen treten sie nur vereinzelt hier und da auf. Die weiblichen Blüten sind bei allen Arten kleiner als die grösseren der zweigeschlechtigen; wie diese schwanken sie beträchtlich in der Grösse. Bei einigen Arten treten auch mehrere Grössenformen auf, welche denjenigen der zweigeschlechtigen Stammformen vollständig entsprechen. In den kleineren weiblichen Blüten pflegen die Narben gleich beim Aufblühen vollständig konzeptionsfähig zu sein; in manchen der grösseren Blüten vieler Arten,

deren zweigeschlechtige Blüten ausgeprägt protandrisch sind, ist zur Zeit der Blütenöffnung der Griffel noch nicht ausgewachsen und die Narbe nicht vollkommen entwickelt. Diese Eigenschaft lässt deutlich die Abstammung der weiblichen Blüten von den protandrischen zweigeschlechtigen erkennen.

Der Honig wird bei der Mehrzahl der Arten in der Regel in grosser Menge abgesondert und erfüllt in den mehr aufrecht stehenden Blüten den ganzen Blütengrund, oft mehrere Millimeter hoch, bei den wagerecht oder fast wagerecht abstehenden bedeckt er den Boden der Kronröhre meist in Gestalt eines oder mehrerer grosser Tropfen. Gegen das Eindringen der Nässe oder das Ausfliessen — bei wagerecht abstehenden Blüten — ist der Honig durch Haare, welche die Kronröhre auskleiden und meist auch den Grund der Staubfäden bedecken, geschützt. Die Nektarien der weiblichen Blüten sind, entsprechend der geringeren Grösse derselben kleiner als diejenigen der zweigeschlechtigen Blüten.

Die Besucher setzen sich, da die Blüten in Grösse, Gestalt und Färbung sehr verschieden sind, aus sämtlichen Gruppen der blütenbesuchenden Insekten zusammen; am seltensten treten Käfer, am häufigsten Apiden und Schmetterlinge auf. In den Blüten vieler Arten können nur die langrüsseligsten Apiden (besonders Hummeln) und die Falter den Honig erreichen; letztere jedoch meist ohne Nutzen für die Blüten. Manche Arten werden von Hummeln, welche den Honig wegen der bedeutenden Tiefe der Kronröhren auf normale Weise nicht oder nur mit Mühe auszubeuten vermögen, durch Einbruch ihres Nektars beraubt.

2154. Ocymum L. Der Honig wird in der Kronröhre durch Haare an den oberen Staubfäden geschützt. Im ersten Blütenzustande biegen sich die Staubblätter aufwärts, der Griffel abwärts, im zweiten Stadium ist es umgekehrt, so dass besuchende Insekten entweder nur die Antheren oder nur die Narbe berühren, mithin Fremdbestäubung bewirken. (Delpino, Ult. oss. S. 147, 148.)

Als Besucher sah Delpino nur Bienen (aus den Gattungen Apis, Bombus, Anthidium und Halictus).

2155. Plectranthus fruticosus L'Hérit. [Hildebrand, Bot. Ztg. 1870. S. 657, 658.] — In den protandrischen Blüten liegt der Griffel anfangs mit unentwickelten Narben zwischen den Staubblättern versteckt, welche sich unterhalb des Einganges zu dem eine spornartige Aussackung am Grunde der Blumenkrone bildenden Honigbehälters befinden. Später haben sich die Staubblätter nach unten gebogen, während der Griffel die Narbenäste auseinander spreizt und nun nur diese der Berührung durch die Besucher ausgesetzt sind.

2156. P. glaucocalyx Max. [Loew, Ber. d. d. b. Ges. IV. 1889. S. 129—131.] — Diese in Ostasien heimische Pflanze besitzt kleine weissliche Blumen, welche oberseits vom Blüteneingange mit meist vier blauen Saftmalpunkten versehen sind. Die Kronröhre ist 3 mm lang, so dass die Blumen zur Klasse **B** zu stellen sind. Im ersten Blütenzustande liegen Griffel und Staubblätter auf der Unterlippe, ersterer mit noch geschlossenen Ästen. Im zweiten Stadium bewegt sich der Griffel aufwärts, der obere, längere Griffelast biegt sich ziemlich stark nach oben, der untere, kürzere bleibt wagerecht.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Echinomyia fera L.; 2. Lucilia caesar L. b) *Stratiomydae*: 3. Chrysomyia formosa Scop. c) *Syrphidae*: 4. Eristalis arbustorum L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica ☿, sgd.; 6. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 7. H. sexnotatus K. ♀, sgd.

2157. P. striatus ist, nach Breitenbach (Kosmos 1884), in den botanischen Gärten zu Marburg und Göttingen protandrisch; die oberen Blüten sind weiblich.

475. Lavandula L.

Protandrische, stark duftende Bienenblumen. Die Staubblätter und der Griffel sind in der zweilippigen Krone eingeschlossen. Die Honigabsonderung erfolgt wie bei allen Lippenblütlern von der Unterlage des Fruchtknotens. Gynodiöcie. — Nach Medicus und Heckel sind die Narben von L. dentata, latifolia und bicolor reizbar.

2158. L. officinalis Chaix. (L. spica var. a. L., L. vera DC.) [H. M., Befr. S. 330, 331; Weit. Beob. III. S. 59, 60; Kirchner, Flora S. 606, 607; Schulz, Beiträge II. S. 194; Knuth, Bijdragen.] — Die aromatisch duftenden, kleinen, blauen Blüten sondern aus dem stark entwickelten Nektarium reichlichen und duftenden Nektar ab, welcher im Grunde der 6 mm langen Kronröhre aufbewahrt und durch einen Haarring gegen Regen geschützt wird, Die Blüten sind, nach Schulz, gynodiöcisch. Die Antheren der Zwitterblüten liegen bereits bald nach der Blütenöffnung aufgesprungen auf der Unterlippe, indem sie die pollenbedeckte Seite nach oben kehren. Anfangs reicht der Griffel mit noch unentwickelter Narbe nicht bis zur Mitte der Kronröhre, so dass besuchende Insekten zwar Pollen abholen, aber keine Befruchtung bewirken können. Während des Abblühens der Staubblätter streckt sich der Griffel um das 1½-fache seiner ursprünglichen Länge, wobei an den noch immer geschlossenen Narbenlappen leicht Pollen hängen bleibt. Alsdann entfalten sich die Narbenlappen, so dass bei Insektenbesuch Fremdbestäubung erfolgt, da der eigene Pollen dann von den Besuchern entfernt ist. Bleibt jedoch Insektenbesuch aus, so findet schliesslich spontane Selbstbestäubung statt, indem der sich streckende Griffel die beiden unteren Antheren erreicht.

Als Besucher sah ich in Kieler Gärten nur die Honigbiene (sgd., häufig).

Herm. Müller sah in Thüringen zahlreiche Insekten an den Blüten:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀ ♂, sgd., häufig besonders die Männchen; 2. Anthophora quadrimaculata Pz. ♀ ♂, häufig, sgd.; 3. Apis mellifica L. ☿, sgd., in grösster Zahl; 4. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd.; 5. Coelioxys conoidea Ill. ♀, zahlreich sgd.; 6. C. rufescens Lep. ♀ ♂, w. v.; 7. Crocisa scutellaris F. ♀ ♂, w. v.; 8. Megachile centuncularis L. ♂, sgd.; 9. M. fasciata Sm. ♀ ♂, sgd., die Männchen zahlreich; 10. M. willughbiella K. ♂, sgd., in Mehrzahl; 11. Melecta armata Pz. ♀, sgd.; 12. Osmia adunca Latr. ♂, sgd.; 13. O. aenea L. ♀ ♂, sgd., die ♂ zahlreich; 14. O. fulviventris Pz. ♀, sgd.; 15. O. rufa L. ♀, sgd. B. Lepidoptera: I. Macrolepidoptera: a) *Geometridae*: 16. Acidalia virgularia Hbn., abends sgd.; 17. Halia wauaria L., w. v. b) *Noctuidae*: 18. Agrotis exclamationis L., w. v.; 19. A. latens

Hbn., w. v.; 20. Plusia gamma L., w. v.; 21. Pl. triplasia L. w. v. c) *Rhopalocera*: 22. Pieris sp., sgd.; 23. Epinephele janira L., sgd. II. Microlepidoptera: *Pyralidae*: 24. Eurrhypara urticata L., abends sgd. C. Thysanoptera: 25. Thrips, häufig in Blüten.

2159. L. Stoechas L. Diese südeuropäische Art hat, nach Kerner, auffallende, die Blüten überragende, blaue Deckblätter an dem oberen Teile der Ähre, wodurch die Augenfälligkeit bedeutend erhöht wird.

2160. Elssholzia cristata Willd. (E. Patrini Garcke, Mentha Patrini Lepechin.) Der minzenartige Geruch der ganzen Pflanze trägt zur Anlockung der Insekten bei. Die hellvioletten Blütchen stehen in einseitswendigen, nach aussen gerichteten Trauben. Die schwach gebogene Kronröhre ist im Blüteneingange 2 mm, am Grunde kaum 1 mm weit und nur 3 mm lang, so dass der Nektar auch den kurzrüsseligsten Insekten zugänglich ist. Durch Protandrie ist anfangs Selbstbestäubung verhindert; später kann sie auch spontan eintreten, da die Narbe dann zwischen den oberen (kürzeren) noch pollenbedeckten Antheren steht.

Als Besucher sah ich am 30. 8. 98 im botanischen Garten zu Kiel ausser Thrips nur saugende Fliegen, teils Syrphiden (Ascia podagrica F., Eristalis tenax L.), teils Musciden (Lucilia caesar L., Sarcophaga carnaria L., mehrere mittelgrosse Arten).

2161. Coleus (Blumei Benth.?) [Delpino, Ult. oss. S. 143, 144; H. M., Weit. Beob. III. S. 58, 59.] — Die Blüte weicht erheblich vom Labiatentypus ab und nähert sich dem Bau der Schmetterlingsblüten. Wie Delpino und H. Müller auseinandersetzen, ist die Oberlippe in eine Art Schiffchen umgewandelt, welches Staubblätter und Griffel umschliesst, während der untere Teil des Kronsaumes eine kleine Fahne bildet. Unterhalb dieser befindet sich der Eingang zu dem im Grunde der Kronröhre geborgenen Honig. Eine sich auf das Schiffchen setzende und den Rüssel in die Kronröhre senkende Biene dreht das leicht bewegliche Schiffchen abwärts und berührt mit der Körperunterseite die zuerst hervortretende Narbe, alsdann die pollenbedeckten Antheren, so dass sie stets Fremdbestäubung bewirkt.

476. Mentha Tourn.

Gynodiöcische oder gynomonöcische, zu augenfälligen Quirlen vereinigte Blüten mit verborgenem Honig, welcher wie gewöhnlich abgesondert wird. Zwitterblüten protandrisch, grösser als die weiblichen Blüten; letztere zu Anfang der Blütezeit am häufigsten. Einige Arten sind nach Darwin dimorph. Blätter und Blüten stark aromatisch duftend.

2162. M. arvensis L. [H. M., Befr. S. 329, 330; Kirchner, Flora S. 610; Schulz, Beiträge II.; Knuth, Bijdragen.] — Das unter dem Fruchtknoten befindliche, sehr grosse Nektarium sondert reichlich Honig ab, welcher im Grunde der Kronröhre geborgen wird. Letztere ist bei den zweigeschlechtigen Blüten etwa 3 mm, bei den weiblichen etwa 2 mm lang; die Öffnung besitzt reichlich $1^1/_2$ bezw. 1 mm Durchmesser. Der durch lange, von der Innenwand der Kronröhre bis zur Mitte derselben reichende Haare gegen Regen geschützte

Nektar ist daher auch Insekten mit sehr kurzem Rüssel zugänglich. Die grösseren und daher augenfälligeren zweigeschlechtigen Stöcke werden nach Herm. Müllers direkter Beobachtung zuerst von den Insekten besucht und dann erst die kleineren, weniger augenfälligen weiblichen. Gynomonöcische Stöcke sind stellenweise selten, stellenweise treten sie aber auch allein auf; die zweigeschlechtigen und die weiblichen Stöcke kommen ungefähr gleich häufig vor.

Auch Möwes (Englers Jahrb. Bd. IV. 1883) fand die Blüten gynodiöcisch mit grossblütigen Zwittern und kleinblütigen weiblichen Stöcken.

Fig. 307. Mentha L. (Nach Herm. Müller.)

1—4 Mentha arvensis. *1* Weibliche Blüte. *2* Zweigeschlechtige Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *3* Dieselbe im zweiten (weiblichen) Zustande. *4* Fruchtknoten (*ov*) und Honigdrüse (*n*). *5* Mentha aquatica. Weibliche Blüte schräg von vorn gesehen, um die Staubblattrudimente zu zeigen, daher bedeutend verkürzt. (Die erste und fünfte Figur denke man sich bis in wagerechte Lage rechts herumgedreht!)

Nach Schulz ist die Pflanze gynomonöcisch und gynodiöcisch, und zwar treten weibliche Stöcke stellenweise zu 50% und mehr auf. An anderen Orten kommen rein gynomonöcische Pflanzen vor. Auch Warnstorf beobachtete bei Ruppin Gynomonöcie und Gynodiöcie. Nach Schulz ist der Insektenbesuch der weiblichen Blüten ein ebenso reichlicher wie derjenige der zweigeschlechtigen.

Als Besucher beobachtete ich: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L., sgd. b) *Syrphidae*: 2. Syritta pipiens L., sgd. u. pfd.; 3. Syrphus balteatus Deg. ♂, wie vor.; 4. S. ribesii L., dgl. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Apis mellifica L. ☿, sgd., sehr häufig; 6. Bombus terrester L. ☿, sgd.

Verhoeff sah auf Norderney eine Muscide (Lucilia latifrons Schin.) auf den Blüten.

Herm. Müller giebt folgende Besucher an: A. Diptera: a) *Muscidae:* 1. Lucilia albiceps Mg., nicht selten; 2. L. cornicina F., w. v.; 3. L. silvarum Mg., w. v.; 4. Onesia floralis R.-D., häufig; 5. O. sepulcralis Mg., w. v.; 6. Pyrellia cadaverina L., nicht selten. b) *Stratiomydae*: 7. Odontomyia viridula F. c) *Syrphidae*: 8. Eristalis sepulcralis L., sehr häufig; 9. Melitreptus scriptus L., sgd., nicht selten; 10. M. taeniatus Mg., w. v.; 11. Syritta pipiens L., häufig. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 12. Epinephele janira L. Alle Insekten nur honigsaugend.

Mac Leod sah in Flandern 1 Schwebfliege. (B. Jaarb. V. S. 364).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 135) wurden mehrere Musciden und Käfer als Besucher beobachtet.

2163. M. piperita L. [Knuth, Herbstbeob.] sah ich in Gärten bei Kiel von der Honigbiene (sgd.), 1 Schwebfliege (Eristalis sp., sgd.) und 1 Falter (Pieris sp., sgd.) besucht.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: a) *Alleculidae*: 1. Cteniopus sulphureus L. b) *Coccinellidae*: 2. Coccinella bipunctata L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Echinomyia ferra L., zahlreich; 4. Lucilia caesar L.; 5. Sarcophaga carnaria L. b) *Syrphidae*: 6. Eristalis arbustorum L.; 7. E. nemorum L.; 8. Helophilus floreus L.; 9. Syritta pipiens L.; 10. Syrphus corollae F.

2164. M. aquatica L. [H. M., Befr. S. 330; Weit. Beob. III. S. 58; Kirchner, Flora S. 609; Schulz, Beiträge II. S. 126, 174, 195; Loew, Bl. Fl. S. 390; Knuth, Bijdragen.] — Ausser den protandrischen Zwitterblüten finden sich, nach Schulz, auch bei dieser Art gynomonöcische und noch häufiger gynodiöcische Blüten. Möwes (Englers Jahrb. Bd. IV. 1883) fand die Blüten der var. capitata Wimm. mit grossblütigen Zwittern und kleinblütigen weiblichen Stöcken. Die Kronröhre der zweigeschlechtigen Blüten ist 4—5 mm lang, ihr Eingang 2 mm weit. Die sonstige Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von M. arvensis überein. Die Stöcke mit Zwitterblüten kommen bedeutend häufiger vor als die kleinblumigen weiblichen (letztere nach Schulz meist nur 5—15 %). Trotz der etwas tieferen Bergung des Nektars ist der Insektenbesuch von M. aquatica wegen der grösseren Augenfälligkeit der Blütenstände grösser als bei M. arvensis.

Als Besucher beobachtete ich nur Bombus silvarum L. ♀, sgd. (bei Glücksburg).

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: *Cerambycidae*: 1. Leptura testacea L. B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Empis livida L., häufig, sgd.; 3. E. rustica Fallen, w. v.; 4. E. tessellata F., w. v.; b) *Muscidae*: 5. Lucilia caesar L., w. v.; 6. Musca corvina F., w. v.; 7. Onesia floralis R.-D., w. v.; 8. O. sepulcralis Mg., w. v.; 9. Sarcophaga carnaria L., w. v. c) *Syrphidae*: 10. Ascia podagrica F., sgd.; 11. Eristalis aeneus Scop., sehr häufig, sgd. und pfd.; 12. E. arbustorum L., w. v.; 13. E. intricarius L. ♀, sgd., häufig; 14. E. nemorum L., sehr häufig, sgd. und pfd.; 15. E. pertinax Scop., sgd.; 16. E. sepulcralis L., sehr häufig, sgd. und pfd.; 17. Helophilus floreus L., sgd.; 18. H. pendulus L., hfg., bald sgd., bald pfd.; 19. H. trivittatus F., bald sgd., bald pfd.; 20. Melanostoma mellina L., häufig, w. v.; 21. Rhingia rostrata L., sgd.; 22. Syritta pipiens L., häufig, bald sgd., bald pfd.; 23. Syrphus pyrastri L., w. v. d) *Tabanidae*: 24. Chrysops caecutiens L., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 25. Apis mellifica L. ☿, sgd., häufig; 26. Halictus cylindricus F. ♂, sgd., häufig; 27. H. longulus Sm. ♀, sgd.; 28. H. maculatus Sm. ♂, häufig, sgd.; 29. H. nitidiusculus K. ♂, sgd. b) *Ichneumonidae*: 30. Verschiedene Arten zum Teil ganz in die Blüten hineinkriechend. D. Lepidoptera: *Tortricidae*: 31. Tortrix sp., sgd. E. Neuroptera: 32. Panorpa communis L., sgd.

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 41): Melithreptus scriptus L., sgd.; Mac Leod in Flandern Apis, 6 Syrphiden, 2 Musciden, 5 Falter, 1 Netzflügler (B. Jaarb. V. S. 364; VI. S. 371).

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) bemerkte in den Niederlanden 1 Hummel, Bombus agrorum F. ☿; E. D. Marquard in Cornwall Anthrena fulvicrus K. und A. pilipes Rossi.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Coleoptera: a) *Curculionidae*: 1. Crepidodera ferruginea Scop., häufig, Pollen und Antheren fressend. b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes sp., sgd. und pfd. B. Diptera: a) *Empidae*: 3. Rhamphomyia sp., sgd. b) *Muscidae*: 4. Anthomyia radicum L., sgd. und pfd.: 5. Mydaea sp., pfd.: 6. Trichopthicus cunctans Mg., sgd., häufig. c) *Syrphidae*:

7. Eristalis aeneus Scop., häufig, sgd.; 8. E. horticola Deg., w. v.; 9. E. tenax L., w. v.; 10. Volucella pellucens L., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 11. Bombus agrorum F., sgd., häufig; 12. Halictus rubicundus Chr., sgd.; 13. Psithyrus campestris Pz., sgd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 14. Pieris napi L., sgd.; 15. Polyommatus phlaeas L., sgd.; 16. Vanessa urticae L., sgd.

Burkill (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) beobachtete in der schottischen Ostküste:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Cercus rufilabris Ltr., sgd.; 2. Meligethes aeneus F., sgd.; 3. M. picipes Sturm; 4. Pria dulcamara Scop., sgd. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 5. Bibio lepidus Lw.; 6. Scatopse brevicornis Mg., sgd. und in copula. b) *Muscidae*: 7. Anthomyia brevicornis Ztt., sgd.; 8. A. radicum L., sgd. und pfd.; 9. Calliphora erythrocephala Mg., sgd.; 10. Coelopa sp., sgd. und pfd.; 11. Ensina sonchi L.; 12. Lonchoptera sp.; 13. Lucilia cornicina F., sgd. und pfd.; 14. Morellia importuna Hal., sgd.; 15. Oscinis frit L., sgd.; 16. Sarcophaga carnaria L., sgd.; 17. S. sp., sgd.; 18. Scatophaga stercoraria L.; 19. Sepsis cynipsea L.; 20. Siphona geniculata Deg., sgd. und pfd.; 21. Stomoxys calcitrans L., sgd. und pfd. c) *Phoridae*: 22. Phora sp. d) *Syrphidae*: 23. Arctophila mussitans F., sgd.; 24. Eristalis arbustorum L., sgd.; 25. E. horticola Deg., sgd.; 26. E. pertinax Scop., sgd.; 27. E. tenax L., sgd.; 28. Helophilus pendulus L., sgd.; 29. Platycheirus albimanus F.; 30. P. manicatus Mg.; 31. P. scutatus Mg., sgd.; 32. Syritta pipiens L., sgd.; 33. Syrphus balteatus Deg.; 34. S. corollae F.; 35. S. ribesii L. e) *Tipulidae*: 36. Anopheles sp., scheinbar sgd.; 37. Pericoma sp.; 38. Sciara sp. C. Hemiptera: 39. Heterocordylus sp., auf den Blütenständen umherkriechend, häufig. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 40. Bombus agrorum F., sgd.; 41. B. hortorum L., sgd.; 42. B. lapidarius L., sgd. b) *Ichneumonidae*: 43. Zwölf unbestimmte Arten. E. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 44. Plusia gamma L., sgd. b) *Rhopalocera*: 45. Vanessa urticae L., sgd. c) *Microlepidopterae*: 46. Chilo (Crambus) furcatellus Ztt., sgd.; 47. Plutella cruciferarum Zett., sgd.; 48. Mimaeseoptilus pterodactylus L., sgd. F. Thysanoptera: 49. Thrips sp., sehr häufig.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 135) wurden 2 Hummeln, 5 Schwebfliegen, mehrere Musciden, 3 Falter und mehrere Käfer als Besucher beobachtet.

Loew sah im botanischen Garten zu Berlin: Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 2. Syritta pipiens L.

2165. M. gentilis L. [Schulz, Beiträge II. S. 126—127; Kirchner, Flora S. 609.] — Fr. Möwes fand ähnliche Unterschiede in der Grösse der zweigeschlechtigen und weiblichen (gynodiöcischen) Blüten wie bei den beiden vorigen Arten. Da diese jedoch steril sind, betrachtet Möwes (Jb. f. Syst. 1883. I. S. 189 ff.) M. gentilis nicht als eine Art, sondern als den Bastard von M. aquatica × arvensis. Nach Schulz herrscht die weibliche Form stellenweise (z. B. in Thüringen) vor oder ist selbst allein vorhanden. Nach diesem Forscher finden sich auch hin und wieder Blüten mit normalen Staubblättern.

2166. M. rotundifolia L. tritt nach Schulz (Beiträge II. S. 195) gynomonöcisch und gynodiöcisch mit protandrischen Zwitterblüten auf.

2167. M. silvestris L. [H. M., Alpenbl. S. 325; Schulz, Beiträge II. S. 195; Loew, Bl. Fl. S. 398.] — Auch diese Art tritt, nach Schulz, gynomonöcisch, seltener gynodiöcisch mit ausgeprägt protandrischen Zwitterblüten auf. Letztere sind etwa 3 mm lang. Die weiblichen Blüten sind nur wenig kleiner; sie besitzen verkümmerte Staubblätter. Stellenweise treten nur gynomonöcische Stöcke auf. Nach Heinsius sind die Zwitterblüten in Holland homogam; ausserdem treten hier auch rein weibliche Stöcke auf.

Als Besucher beobachtete Heinsius in Holland: A. Diptera: a) *Conopidae*: 1. Conops quadrifasciatus Deg. ♂. b) *Muscidae*: 2. Echinomyia magnicornis Zett. ♂; 3. E. tessellata F. ♀; 4. Sarcophaga sp. ♀. c) *Syrphidae*: 5. Eristalis arbustorum L. ♂ ♀; 6. E. nemorum L. ♂; 7. Melithreptus dispar Löw. ♂. B. Hymenoptera: a) *Apidae:* 8. Anthrena nigriceps K. ♀; 9. Apis mellifica L. ☿; 10. Halictus flavipes F. ♀; 11. H. zonulus Smith ♂; 12. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂; 13. Sphecodes gibbus L. ♂. b) *Sphegidae*: 14. Ammophila sabulosa L.; 15. Cerceris variabilis Schrank; 16. Oxybelus trispinosus F. ♂. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 17. Coenonympha pamphilus L.; 18. Epinephele hyperanthus L.; 19. Lycaena aegon W. V. ♀; 20. Pieris napi L. ♂.

Herm. Müller beobachtete in den Alpen 8 Fliegen, 5 Hymenopteren, 3 Falter.

Schletterer giebt für Tirol als Besucher an die Apiden: 1. Halictus morbillosus Krchb.; 2. Sphecodes gibbus L.; v. Dalla Torre daselbst die Faltenwespe Eumenes pomiformis F.

Loew bemerkte in Tirol (Beiträge S. 60): Volucella inanis L.; Mac Leod in den Pyrenäen 4 Hymenopteren, 5 Falter, 2 Käfer, 4 Schwebfliegen und 4 Musciden als Besucher (B. Jaarb. III. S. 324, 325.)

Loew sah im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis nemorum L.; 3. Syritta pipiens L.; 4. Syrphus balteatus Deg. B. Hymenoptera: *Vespidae*: 5. Odynerus parietum L. var. renimacula Lep. Ferner daselbst an der Form:

Abyssinica eine Schwebfliege: Syritta pipiens L.; sowie an der Form:

nemorosa W. eine andere: Eristalis nemorum L.

2168. M. Pulegium L. [Schulz, Beiträge II. S. 195.] — Auch diese Art besitzt ausser den protandrischen Zwitterblüten gynomonöcisch und gynodiöcisch verteilte weibliche Blüten.

477. Lycopus Tourn.

Gynomonöcische oder gynodiöcische Blumen oder protandrische Zwitterblumen mit verborgenem Honig. Weibliche Blüten meist kleiner als die zweigeschlechtigen.

2169. L. europaeus L. [H. M., Befr. S. 328, 329; Schulz, Beiträge II. S. 125, 126; Knuth, Ndfr. Inseln S. 117, 165. Bijdragen; Kirchner, Flora S. 610.] — Die kleinen weissen Blüten besitzen meist ein Saftmal in Form einiger roter Punkte auf der Unterlippe. Die Kronröhre der Zwitterblüten ist nur 3—4 mm lang, am Eingange etwa $2^1/_2$ mm und im Grunde kaum 1 mm weit. Die Honigabsonderung erfolgt wieder von der grossen fleischigen Unterlage des Fruchtknotens. Der Nektar wird durch einen dichten Besatz von der Innenwand der Kronröhre abstehender Haare gegen Regen geschützt. Infolge der Kürze und der Weite der Kronröhre ist der Honig auch sehr kurzrüsseligen Insekten zugänglich.

Im ersten Blütenzustande ragen die zwei ausgebildeten Staubblätter mit pollenbedeckten Antheren aus der Blüte hervor, während die beiden Griffeläste noch geschlossen sind. Im zweiten Blütenzustande sind die Staubblätter verwelkt und abwärts gebogen, und die entwickelte Narbe steht im Blüteneingange. Spontane Selbstbestäubung ist daher ausgeschlossen. Die Verkümmerung des zweiten Staubblattpaares ist, nach H. Müller, lediglich durch die geringe Blütengrösse bedingt.

Häufig sind alle vier Staubblätter verkümmert. Diese weiblichen Blüten sind oft nur 1/2—1 mm lang. Sie treten teils auf gesonderten Stöcken auf, teils kommen sie zusammen mit Zwitterblüten vor. Die rein weiblichen oder zum grossen Teile weiblichen Stöcke sind vegetativ kräftiger als die rein oder fast rein zwitterigen Stöcke.

Fig. 308. Lycopus europaeus L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte im ersten (männlichen) Zustand, von unten gesehen. *2* Dieselbe, im zweiten (weiblichen) Zustande, von der Seite gesehen. (Man denke sich diese Figur bis in die wagerechte Lage rechts herumgedreht.). *3* Dieselbe im ersten Zustande, nach Entfernung der Unterlippe auseinander gebreitet und von unten gesehen. *a* Antherenrudimente, *n* Nektarium, a^1 entwickelte Antheren vor dem Aufspringen, a^2 dieselben blühend, a^3 dieselben verblüht, st^1 Narbe, noch unentwickelt, st^2 dieselbe entwickelt.

Als Besucher sah ich in Schleswig-Holstein eine Hummel (Bombus silvarum L. ♀, sgd.), eine Schlupfwespe (Bassus tarsatorius Pz., sgd.) und 2 Schwebfliegen (Syritta pipiens L., Syrphus ribesii L., sgd.).

Herm. Müller beobachtete in Westfalen und Thüringen folgende Besucher:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia cornicina F., sgd., in Mehrzahl; 2. L. silvarum Mg., w. v.; 3. Pollenia vespillo F., sgd.; 4. Sarcophaga albiceps Mg., häufig, sgd. Ausserdem zahlreiche kleine Mücken von 1½ mm Länge. b) *Syrphidae*: 5. Melithreptus scriptus L., sgd. und pfd.; 6. Syritta pipiens L., sehr häufig, sgd. und pfd. B. Hemiptera: 7. Einige ihm unbekannte Wanzenarten. C. Hymenoptera: *Vespidae*: 8. Polistes gallica L.; 9. P. diadema Ltr., beide sgd., in Mehrzahl (Thür.). D. Lepidoptera: 10. Adela spec., sgd. E. Thysanoptera: 11. Thrips, sehr zahlreich.

Mac Leod (Bot. Jaarb. V. S. 365, 366; IV. 372) bemerkte in Flandern Apis, 1 Hummel, 3 kurzrüsselige Bienen, 5 Schwebfliegen, 4 Musciden, 3 Faltenwespen und 1 Falter als Besucher.

2170. L. exaltatus L. fil. ist nach Schulz (Beiträge II. S. 195) gynodiöcisch (nach Herbarexemplaren).

478. Salvia L.

Sprengel, S. 58—62; Hildebrand, Salvia; Correns, Salvienblüte; Kerner, Pflanzenleben II.

Meist protandrische, selten homogame, häufig gynodiöcische Hummel- oder Bienenblumen mit zwei Staubblättern, deren Konnektive in zweiarmige Hebel umgewandelt sind. Meist ist das obere pollenhaltige Antherenfach unter der Oberlippe verborgen und so gegen Regen geschützt. Es wird durch eine zu

dem im Blütengrunde von der Unterlage des Fruchtknotens abgesonderten Honig vordringende Hummel dadurch zum Hervortreten veranlasst, dass der Kopf des Insekts das meist pollenlose untere, im Blüteneingange stehende Antherenfach vor sich herdrängt. Dabei wird das obere, pollenführende Fach dem Rücken der die Unterlippe als Halteplatz benutzenden Hummel angedrückt und dieser mit Blütenstaub bedeckt, welcher auf die Narbe einer im zweiten Stadium befindlichen Blüte getragen wird, indem dann die Narbenpapillen sich entfaltet haben und im Blüteneingange stehen, so dass sie von den Besuchern zuerst gestreift werden müssen.

Die vollkommenste Ausbildung dieser Hebeleinrichtung hat wohl S. glutinosa erfahren. Bei anderen Arten ist das „Schlagwerk", wie Kerner, oder der „Schlagbaummechanismus", wie Müller die Einrichtung nennt, weniger vollkommen ausgebildet, indem entweder nicht die Konnektive, sondern die Oberlippe selbst beweglich ist (S. verticillata) oder Griffel und Antherenhälften nicht von der Blüte eingeschlossen sind (S. tubiflora). Diejenigen Arten, welche eine bewegliche Verbindung von Filament und Konnektiv besitzen, verhalten sich, nach Correns, insofern verschieden, als bei der einen Gruppe derselben die untere Konnektivhälfte meist nicht nur als Stossfläche dient, sondern auch die Saftdecke bildet (S. pratensis, silvestris, Horminum, hispanica, tilifolia), während bei einer zweiten Gruppe noch eine besondere Saftdecke vorhanden ist (S. glutinosa u. s. w.).

Einige Arten besitzen nach Delpino eigentümliche „Klebstoffkügelchen" an den Antheren (S. verticillata, officinalis, Sclarea), welche dazu dienen sollen, die Pollenkörner besser an den Besuchern haften zu lassen. Nach Correns' Untersuchungen beruht diese Ansicht aber auf einem Irrtume; es handelt sich hier um gewöhnliche Drüsenhaare, welche bei anderen Salbeiarten an den verschiedensten Teilen der Blüten auftreten und zwar auch an solchen, welche von den Insekten niemals berührt werden. Es ist demnach die von Delpino ausgesprochene Vermutung über die biologische Bedeutung dieser Gebilde nicht haltbar.

Bei manchen Arten (S. Horminum, silvestris, Sclarea) dienen buntgefärbte Hochblätter zur Erhöhung der Augenfälligkeit.

2171. S. pratensis L. [Sprengel, S. 58—62; Axell, S. 45, Anm.; Hildebrand, Salvia; H. M., Befr. S. 321, 322; Alpenblumen S. 315 bis 317; Weit. Beob. III. S. 55; Kirchner, Flora S. 616; Schulz, Beiträge I. S. 78; II. S. 127—129; Loew, Bl. Fl. S. 392, 400; Correns, Salvienblüte; Knuth, Bijdragen.] — Die meist dunkelblaue Blumenkrone steht wagerecht. Die Kronröhre birgt den von der gelben, fleischigen Unterlage des Fruchtknotens abgesonderten Honig. Die Unterlippe bildet eine bequeme Anflugstelle und einen sicheren Halteplatz für die nektarsuchenden Bienen. Die helmförmige Oberlippe ist ein Schutzdach für die pollenführenden Antherenfächer. Der Eingang zur Kronröhre ist durch die beiden im Laufe der Blütenentwickelung mit einander verwachsenden plattenförmigen, pollenlosen, löffelartigen Konnektivschenkel geschlossen. Der pollenführende ist etwa dreimal so lang wie der

pollenlose. Die Verbindung des Staubfadens mit dem Konnektiv ist, wie schon Sprengel bemerkte, eine bewegliche. Diese Verbindung ist, nach Correns, kein cylindrisches Gelenk, sondern ein echtes Torsionsgelenk, welches sich durch auffallende Dehnbarkeit auszeichnet: es gestattet bei künstlicher Drehung eine Torsion von 180°, während die besuchenden Insekten nur eine Drehung von 35—60° bewirken. Dieses Torsionsgelenk wird durch eine muschelförmige Verbreiterung der Gelenkenden, ein „Gelenkkissen“, in seiner Lage fixiert. Durch einen in die Blüte eindringenden Insektenkopf werden die beiden verschliessenden Platten nach oben und hinten gedrängt, dagegen die fertilen Schenkel,

Fig. 309. Salvia pratensis L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte von rechts gesehen. *2* Staubblätter von rechts und vorn gesehen. (Vergr. 2 : 1.) *a* Staubfaden. *b* Oberer Arm des Konnektivs, *c* unterer Arm des Konnektivs. *d* Obere Antherenhälfte, *e* untere Antherenhälfte, zu einer die Blumenröhre verschliessenden Platte umgewandelt. *f* Verwachsungspunkt der beiden unteren Antherenhälften, *g* Griffel im ersten Stadium, *g'* Griffel im zweiten Stadium. Die punktierte Linie *b' d'* bezeichnet die Stellung der hervorgedrehten Antheren.

Fig. 310. Salvia pratensis L. (Nach Herm. Müller.)

A Grossblumige Form, nach Entfernung eines Teils der Blumenkrone. (2 : 1.) *B* Kleinblumige Form. (2 : 1.) *C* Die letztere im Aufriss bei stärkerer Vergrösserung. *D*—*K* Staubblätter in verschiedenen Graden der Verkümmerung. (7 : 1.) *L* Ein Staubblatt von Salvia officinalis. Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

welche die auf ihrer unteren Seite mit Pollen bedeckten Antherenhälften tragen, nach vorn und unten gedreht. Auf diese Weise wird also nicht nur der Ein-

gang zum Nektar frei, sondern die pollenhaltigen Antherenfächer senken sich auf den Rücken des Besuchers und bedecken ihn an der berührten Stelle mit Blütenstaub. Wenn das Insekt nun seinen Kopf wieder aus der Blüte zurückzieht, so kehren die Konnektive und die Antheren in ihre frühere Lage zurück. In älteren Blüten streift das eindringende Insekt zuerst die dann vor dem Blüteneingange stehenden Narbenflächen. Diese entwickeln sich erst, wenn die Antheren bereits verstäubt haben; nach Müller ist daher spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen.

Ausser dieser grossblumigen, zweigeschlechtigen Form beobachtete H. Müller in den Alpen kleinblumige weibliche Stöcke, deren Hebelwerke in verschiedenen Graden verkümmert sind. Die weniger verkümmerten werden von den Hummeln in Bewegung gesetzt, doch natürlich ohne Nutzen für die Pflanze; die verkümmertsten Staubblätter stellen kleine Läppchen dar. (Fig. 310.) Nach Correns bleibt in diesen kleinhülligen Blüten der Konnektivlöffel erhalten, wenn auch die übrigen Teile der Staubblätter verkümmert sind. Dadurch ist nicht nur der Nektar gegen unberufene Grösse geschützt, sondern es werden auch die besuchenden Bienen gezwungen, diese kleinhülligen Blüten in derselben Weise auszubeuten, wie die grosshülligen, wobei dann die Narbe der verkümmerten Blüten mit Pollen aus den Blüten der vollkommen ausgebildeten belegt werden muss.

Ausser den zweigeschlechtigen und weiblichen Stöcken kommen auch gynomonöcische vor.

Schulz unterscheidet vier in Deutschland auftretende Formen:

1. Grossblütige Zwitterblumen: Krone 27—29 mm lang, Öffnung derselben 9—10 mm, Länge des Konnektivs 15—18 mm, des Stempels 32 bis 42 mm; protandrisch oder homogam; im letzteren Falle ist spontane Selbstbestäubung möglich, da sich die Narbe in der Fallrichtung des Pollens befindet. Diese Form ist mit der folgenden durch Übergänge verbunden.

2. Kleinblütige Zwitterblumen: Krone 16—23 mm lang, ihre Öffnung 6—8 mm, Konnektiv 8—16 mm, Stempel 25—35 mm; meist homogam oder schwach, selten ausgeprägt protandrisch; bei Langgriffeligkeit spontane Selbstbestäubung leicht möglich.

3. Grossblütige weibliche Blumen: Krone 19—24 mm lang, Höhe 6—7 mm, Länge des Stempels 28—34 mm, der Konnektive durchschnittlich 6 mm; das Hebelwerk mehr oder minder reduziert; Antheren zuweilen normal, aber ohne entwickelten Pollen.

4. Kleinblütige weibliche Blumen: Krone 10—15 mm lang, 5 bis 6 mm hoch, Konnektive gewöhnlich 3—4 mm lang, doch auch zuweilen ganz verschwunden, Antheren winzig. Stempel 20—25 mm lang, infolge der geringen Blumengrösse oft weit hervorragend.

Neben Stöcken, welche nur eine dieser vier Formen tragen, kommen auch solche vor, welche weibliche und zweigeschlechtige gleichzeitig besitzen. Die verschiedenen Blütenformen stehen entweder in verschiedenen Quirlen, und dann stehen die weiblichen gewöhnlich an der Spitze des Blütenstandes, oder sie stehen

in denselben Quirlen, und dann sind gewöhnlich die Seitenblüten der meist dreiblütigen Halbquirle weiblich.

In den niederen Gegenden Südtirols fand Schulz die Blüten durchschnittlich kleiner als in Deutschland: die Länge der Krone schwankt hier meist zwischen 18 und 22 mm, die Höhe des Blüteneinganges zwischen 6 und 9 mm, die Länge des Griffels zwischen 23 und 36 mm. Zuweilen sinkt die Blütengrösse auf 12, ja auf 10 mm herab. Die Blüten sind in den niederen Gegenden Südtirols teils schwach protandrisch, teils homogam. Spontane Selbstbestäubung ist sowohl in Blüten mit sehr kurzem als auch in solchen mit bedeutend verlängertem Griffel möglich, da im ersten Falle die Narbe unmittelbar mit den Antheren in Berührung kommt, im zweiten sie durch Abwärtsbiegung des Griffels in die Fallrichtung des Pollens gelangen kann. Diese Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung ist für beide Formen wichtig, denn bei beiden wird durch die besuchenden Insekten nicht leicht Fremdbestäubung herbeigeführt: im ersteren Falle reichen die Narben nicht bis auf den Rücken der Besucher herab, im zweiten legen sie sich meist an die nicht mit Pollen bedeckte Seite des Besuchers an.

In den höheren Gegenden Südtirols nimmt die Blütengrösse wieder zu. Weibliche Stöcke finden sich in Südtirol und Norditalien stellenweise ebenso häufig wie zweigeschlechtige; ebenso treten vielfach gynomonöcische Pflanzen auf. Die Grösse und Gestalt der Nektarien ist gleichfalls wechselnd: in kleinen Zwitterblüten und in weiblichen Blüten sind sie schwächer entwickelt, doch ist die Honigabsonderung eine ebenso starke wie in den grossblütigen. Auch der Insektenbesuch ist in den verschiedenen Formen ein gleichmässiger. — Pollen, nach Warnstorf, gelb, im Wasser fast kugelig, glatt, bis 56 μ diam.

Eine merkwürdige monströse Form var. apetala, welche Wetterhahn entdeckte und zuerst beschrieb, ist von F. Pax nach Pflanzen, welche seit Jahren im botanischen Garten zu Berlin kultiviert werden, genauer untersucht worden. Die Bezeichnung „var. apetala" entspricht nicht dem thatsächlichen Verhalten, denn beide Blütenhüllkreise sind vorhanden. Der Kelch bildet eine glockige Röhre, die Krone ist vergrünt und wird von vier lanzettlichen oder eiförmigen Blättchen gebildet. Staubblätter fehlen; aus der Krone ragen eine Anzahl griffelähnlicher Fäden hervor. Samenbildung erfolgt natürlich nicht; die Pflanze vermehrt sich nur auf vegetativem Wege.

Auch Geisenheyner (Deutsche bot. Monatsschr. XV) beobachtete (bei Kreuznach) eine Umformung des Staubblattes von Salvia pratensis. Es fehlte die schlagbaumartige Hebelvorrichtung, mithin auch das Scharniergelenk an der Spitze des Filamentes. Der Staubfaden trug nämlich ein nur nach der Seite der Oberlippe hingewendetes, sichtlich aus zwei Fäden verwachsenes Konnektiv, das sich an der Spitze in zwei etwas ungleiche Teile spaltete, davon jeder ein freies Fach trug. Das dem längeren Teile anhaftende war schon aufgesprungen und hatte den Pollen fast ganz entleert; das andere war noch nicht ganz eröffnet, aber dicht mit Pollen angefüllt.

Als Befruchter treten ausschliesslich langrüsselige Bienen auf, die sonstigen Besucher sind für die Blüten nutzlos. Bereits Sprengel beobachtete eine Hummel als Besucher und Befruchter, ebenso Hildebrand. Auch Schulz sah Hummeln als Befruchter. Ich sah im botanischen Garten zu Kiel zwei langrüsselige Apiden (Bombus agrorum F. ♀, sgd. und Eucera longicornis L. ♀ ♂, sgd.

Herm. Müller beobachtete in den Alpen 5 Hummeln, 1 Käfer, 10 Falter (darunter auch Pieris, den schon Sprengel als unnützen Blütengast bezeichnet).

In Mittel- und Süddeutschland beobachteten Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) folgende Besucher:

A. Diptera: a) *Bombylidae:* 1. Bombylius canescens Mik., sgd. (1, Thür.). b) *Conopidae:* 2. Dalmannia punctata F., an den Blüten (2). B. Hymenoptera: *Apidae:* 3. Anthrena sp., ♂, sgd. (1, Strassburg); 4. Anthidium manicatum L. ♀ ♂, sgd., sehr wiederholt (1): 5. Anthophora personata Ill. ♀ ♂, sgd. (1, Strassburg); 6. Bombus agrorum F. ☿, sgd. (1, Strassburg); 7. B. pratorum L. ♀, sgd. (1, Thür.); 8. B. silvarum L. ♀ ☿, sgd. (1); 9. Chelostoma nigricorne Nyl. ♂, sgd. (1, Strassburg, 2); 10. Eucera longicornis L. ♂, sgd. (2); 11. Halictus villosulus K. ♀, in die Blüten kriechend (2); 12. Megachile centuncularis L. ♂, sgd. (1, Strassburg); 13. M. fasciata Sm. ♂, sgd. (1); 14. M. sp. ♂, sgd. (1, Strassburg); 15. Osmia adunca Latr. ♂, sgd. (1, Strassburg, 2); 16. O. aenea L. ♀, sgd. (1, Strassburg), 17. O. rufa L. ♀, sgd. (1); 18. Xylocopa violacea L., sgd. (1, Strassburg). Von unnützen Gästen sind Weisslinge (Sprengel) und Plusia gamma L. (1) beobachtet. Ausserdem sah H. M. häufig kleine Bienen (Halictus morio F. ♀, H. nitidiusculus K. ♀, H. nitidus Schck. ♀, H. sexstrigatus Schck. ♀, Prosopis communis Nyl. ♂ ♀) mit geringer und nutzloser Drehung des Hebelwerks zum Honig gelangen.

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 45): A. Hymenoptera: *Apidae:* 1. Anthophora aestivalis Pz. ♂, sgd.; 2. A. pilipes F. ♀, sgd. und psd.; 3. Bombus hortorum L. ♀, sgd. und psd.; 4. Halictus xanthopus K. ♀, psd. B. Lepidoptera: *Sphingidae:* 5. Macroglossa bombyliformis O., sgd.; in Tirol (Beiträge S. 62): Chalicodoma muraria Retz. ♀, sgd. und psd.; Schmiedeknecht in Thüringen: Hymenoptera: *Apidae:* 1. Bombus latreillellus K. (= subterraneus L.); 2. B. rajellus K. (= derhamellus K. ♀); 3. B. ruderatus F.; 4. B. soroënsis F. ♀; Friese daselbst Bombus variabilis Schmiedekn.; Rössler bei Wiesbaden den Falter: Agrotis ypsilon Rott.; Hoffer in Steiermark die Apiden: 1. Bombus derhamellus K. ♀; 2. B. argillaceus Scop.

Friese giebt für Fiume, Mehadia und Triest Podalirius dufouri Lep. als Besucher an (nach Korleviç); Ducke beobachtete bei Triest gleichfalls dieselbe Biene.

Schletterer führt als Besucher für Tirol auf die Apiden: 1. Bombus mastrucatus Gerst.; 2. B. muscorum F.; 3. B. subterraneus L.; 4. Melecta luctuosa Scop.; Dalla Torre ausserdem B. silvarum L. ☿.

Ferner beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae:* 1. Anthidium manicatum L. ♂, sgd., ♀ mehrere Blüten besuchend und dann auf S. pratensis fl. albo übergehend; 2. Bombus hortorum L. ☿, am Kelch sich ansetzend, dann aber normal sgd.

An der Form variegata sah Loew daselbst:

A. Diptera: *Syrphidae:* 1. Platycheirus scutatus Mg., längere Zeit über einer Blüte schwebend, dann sich auf der Unterlippe niederlassend. B. Hymenoptera: *Apidae:* 2. Anthidium manicatum L. ♂, sg.; 3. Apis mellifica L. ☿, erfolglos sgd.

2172. S. silvestris L. [H. M., Befr. S. 325; Weit. Beob. III. S. 56; Correns, Salvienblüte; Delpino, a. a. O.; Schulz, Beiträge I. S. 78—79; Knuth, Herbstbeob.] — Die Blüteneinrichtung stimmt im ganzen mit derjenigen

von S. pratensis überein, doch ist die Kronröhre nur 4 mm lang, so dass auch kurzrüsselige Hymenopteren mit Leichtigkeit zum Nektar kommen können. Die von Correns untersuchte kleinhüllige Form stimmt auch in Bezug auf die Staubblätter mit der entsprechenden von S. pratensis überein. Die Antherenhälften des freien Konnektivschenkels sind unbeweglich; die 3 mm langen Konnektive werden kaum in Bewegung gesetzt. Zwar sind die Löffelenden verbunden, doch reisst das Gelenk zwischen Filament und Konnektiv leicht ab.

Schulz unterschied in Mitteldeutschland folgende Formen:

1. Grossblütige Zwitterblumen: Kronlänge 10—12 mm. Meist ausgeprägt protandrisch.

2. Mittelgrosse Zwitterblumen: Ganz homogam; Stempel auffallend kurz; Narben völlig zwischen den Antheren liegend, daher spontane Selbstbestäubung unvermeidlich. (So z. B. bei Halle.)

3. Kleinblütige Zwitterblumen: Kronlänge 7—8 mm. Schwach protandrisch oder ganz homogam.

4. Grossblütige weibliche Blumen: Kronlänge 9—11 mm; Antheren wenig kleiner als die normalen, doch pollenlos.

5. Kleinblütige weibliche Blumen: Kronlänge 5—8 mm; Staubblätter zuweilen ganz verkümmert.

Die beiden weiblichen Formen pflegen auf verschiedenen Stöcken vorzukommen. Auch gynomonöcische Pflanzen haben meist nur grosshüllige oder kleinhüllige Blüten.

Als Besucher beobachtete ich im botanischen Garten zu Kiel Bombus terrester L., sgd.; Herm. Müller in Thüringen: 1. die Honigbiene (mit 6 mm langem Rüssel) psd., den Scheitel sich mit Pollen bestäubend; 2. eine Grabwespe, Psammophila affinis K., ♀, mit 4 mm langem Rüssel, hfg., sgd.; ferner zwei Weisslinge, für die Blume unnütze Besucher: 3. Pieris rapae L. und 4. P. napi L. sgd.

Schulz beobachtete hin und wieder Hummeleinbruch.

Als Besucher giebt Friese für Siebenbürgen an die Sammelbienen: 1. Eucera armeniaca Mor.; 2. Podalirius borealis Mor. und für Ungarn: 3. Eucera tricincta Er.; 4. Meliturga clavicornis Ltr.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: Apis mellifica L. ☿, sgd., Thorax dicht bestäubt. Dieselbe dort auch an der Form nemorosa.

2173. S. glutinosa L. [Sprengel, S. 63; H. M., Befr. S. 324; Alpenblumen S. 317, 318; Ogle, Pop. Sc. Rev. 1869; Darwin, Cross. S. 427; Kerner, Pflanzenleben II. S. 261; Correns, Salvienblüte; Knuth, Bijdragen.] — In den grossen gelben Blumen ist das untere Antherenfach gänzlich pollenleer und völlig in die Kronröhre zurückgezogen. Letztere ist so lang, dass nur Hummeln mit einem etwa 14 mm langen Rüssel den Honig auf normalem Wege ausbeuten können. Die Kronröhre ist nämlich (an den Exemplaren des botanischen Gartens zu Kiel) 18—19 mm lang, am Eingange jedoch 4—5 mm tief erweitert, so dass der Hummelkopf ganz in den Blüteneingang einzudringen vermag.

Nach Correns unterscheidet sich S. glutinosa von S. pratensis und verwandten Arten dadurch, dass die unteren Konnektivhälften nicht mehr gleichzeitig als Saftdecke dienen, sondern noch eine besondere Saftdecke vorhanden

ist; sie kehren den Besuchern nicht die Fläche, sondern die Kante der Konnektivplatte entgegen. Die Verbindungen zwischen den beiden Antheren und den beiden sterilen Konnektivflächen sind sehr veränderlich. Die Membranen des Gelenkstückes sind auch hier äusserst dehnbar; die Gelenke verschiedener Blüten setzen der Torsion einen verschiedenen Widerstand entgegen.

Als Besucher beobachtete schon Sprengel Hummeln. Ogle fand zuerst Hummeleinbruch, doch konnte er die Art nicht feststellen. H. Müller beobachtete in Graubünden und ich im Berner Oberland (zwischen Interlaken und Grindelwald) Bombus mastrucatus Gerst. als Honigräuber, indem diese Hummel die Kronröhre oben anbiss und durch das gebissene Loch den Honig saugte. Dieselbe sah auch Frey-Gessner. Als normal saugende Besucher sah ich im botanischen Garten zu Kiel Bombus agrorum F. ♀ und Bombus hortorum L. ♀.

Gerstäcker beobachtete bei Kreuth die Apiden: 1. Bombus mastrucatus Gerst. ♀ ☿; 2. Psithyrus vestalis Fourc.

Schletterer giebt als Besucher für Tirol an die Apiden: 1. Bombus argillaceus Scop.; 2. B. derhamellus K.; 3. Xylocopa violacea L.; Dalla Torre B. mastrucatus Gerst.

Auch Loew (Ber. d. d. b. Ges. IV. 1886. S. 128, 129) beobachtete im botanischen Garten zu Berlin Bombus hortorum L. als Besucher; doch scheint nicht regelmässig die Befruchtung vollzogen zu werden, denn Loew bemerkte, dass im Herbst (Mitte September) ein ♂ dieser Hummel bei dem hinter einander ausgeführten Besuche von etwa 50 Blüten desselben Stockes nicht ein einziges Mal mit dem dicht bestäubten Rücken die Griffelspitze streifte. Bei der Mehrzahl der Blüten waren die Konnektivplatten getrennt.

Die klebrigen Drüsenhaare der Blüte bilden, nach Loew, ohne Zweifel einen Schutz gegen unberufene Gäste, da er an mehreren Kelchen Musciden und Ameisen angeklebt fand.

2174. S. Sclarea L. [Hildebrand, Jb. f. wiss. Bot. 1865; H. M., Befr. S. 322; Correns a. a. O.; Schulz, Beiträge.] — Die Blüteneinrichtung stimmt im wesentlichen mit derjenigen von S. pratensis überein. Correns fand jedoch die Verbindung zwischen Filament und Gelenk fester: Die nach dem Filament zu gelegenen Epidermiszellen des Gelenkes zeigen nämlich eine erheblich stärkere Verdickung ihrer Membran als diejenigen Zellen, welche an das Konnektiv grenzen. Die Konnektivlöffel verschliessen den Honigzugang nicht vollständig; dafür ist in der Kronröhre eine verkümmerte Saftdecke in Form einer kleinen, fransig gewimperten Schuppe vorhanden. Ausser protandrischen Zwitterblüten beobachtete Schulz weibliche Stöcke.

Morawitz beobachtete im Kakausus die Apiden: Bombus haematurus Kriechb.; 2. Eucera similis Mor.; 3. Eucera spectabilis Mor.; 4. Podalirius raddei Mor.; 5. P. tarsatus Spin. als Besucher.

2175—79. S. aethiopica (S. Aethiopis L.?), S. argentea L., S. virgata Ait., S. pendula Vahl., S. rubra Spr. haben nach Hildebrand (a. a. O.) eine ähnliche Blüteneinrichtung wie S. pratensis.

Als Besucher von S. argentea L. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin Megachile fasciata Sm. ♂, sgd.; von S. virgata Ait. daselbst Apis sgd.

2180. S. nutans L. weicht, nach Hildebrand (a. a. O.) und Correns (a. a. O.), dadurch von S. pratensis ab, dass die Konnektive vollkommen

gerade, nicht gebogen sind und daher die Staubblätter auch viel schwächer hervortreten. Da die Blüten zu hängenden Trauben vereinigt sind, mithin eine umgekehrte Stellung haben, so setzen sich die Besucher auf die Oberlippe und werden auf diese Weise von den schwach hervortretenden Antheren an der Unterseite des Körpers bestäubt.

2181. S. splendens Hildebrand. Nach Hildebrand (a. a. O.) sind die unteren Antherenhälften keine nach vorn zusammengebogenen, sondern einfache Platten, welche fast ganz miteinander verwachsen sind.

2182. S. Grahami Bentham besitzt, nach Hildebrand (a. a. O.), homogame Blüten, deren Griffel die Antheren kaum überragt.

2183. S. lanceolata Brouss. hat dieselbe Einrichtung, wobei der untere Narbenlappen, nach Hildebrand, zwischen den Antheren liegt, mithin spontane Selbstbestäubung erfolgt.

2184. S. hirsuta Jacq. ist, nach Hildebrand (a. a. O.), gleichfalls der spontanen Selbstbestäubung fähig, indem sich der stark verbreiterte untere Narbenlappen soweit zurückkrümmt, dass er mit beiden Antheren in Berührung kommt. Diese Autogamie ist nach Hildebrands Versuchen durchaus von Erfolg.

2185. S. officinalis L. [Sprengel, S. 62—64; Hildebrand, a. a. O.; Delpino, Ult. oss.; H. M., Befr. S. 323; Weit. Beob. III. S. 55—56; Ogle, Pop. Sc. Rev. 1869; Knuth, Bijdragen; Grundriss S. 83, 84; Kirchner, Flora S. 618, 619; Correns, a. a. O.; Schulz, Beiträge II. S. 195 und 217.] — Die violetten, protandrischen Blüten besitzen auf der Unterlippe dunkelviolette und weissliche Streifen als Saftmal. Als Saftdecke dient ein Haarring in der Kronröhre unmittelbar über dem Nektar. Die Blüteneinrichtung weicht in folgendem von derjenigen von S. pratensis ab: Die Oberlippe ist kurz, aber so breit, dass sie den Blüteneingang vor Regen schützt. Die beiden Konnektivschenkel sind viel kürzer, als bei S. pratensis. Auch das untere Antherenfach enthält meist noch etwas Pollen, doch ist es stets viel kleiner als das obere und enthält ein viertel, höchstens bis halb so viel Pollenkörner wie das obere; selten ist es ganz verkümmert. Der untere Konnektivschenkel ist daher auch nicht zu einer den Blüteneingang verschliessenden Platte umgebildet, sondern nierenförmig, fast wie der obere gestaltet, nur etwas kleiner. Es ist daher das „Schlagwerk" dieser Art als weniger vollkommen anzusehen als dasjenige von S. pratensis. Die beiden Antherenhälften stehen im Blüteneingange, die oberen etwas weiter nach vorn gerichtet als die unteren. Sie liegen so fest aneinander, dass beide immer gleichzeitig abwärts gedreht werden und auch gemeinsam in ihre ursprüngliche Lage zurückkehren. Die in die Blüte eindringenden Bienen gelangen zwischen den auseinandergespreizten Staubfäden

Fig. 311. Salvia officinalis L. (Nach Herm. Müller.)
Blüte nach Entfernung der rechten Hälfte des Kelches und der Blumenkrone, von der rechten Seite gesehen. Bedeutung der Buchstaben *a*—*g* wie in Fig. 309. *h* Honigdrüse *i* Fruchtknoten. *k* Verkümmerte Anthere. *l* Saftdecke.

leicht zum Honig, nachdem sie mit dem Kopfe gegen die beiden unteren Antherenhälften gestossen haben und unmittelbar darauf von den sich alsdann herabsenkenden oberen auf dem Rücken bestäubt sind. Während in jüngeren Blüten die Narbe mit noch zusammengelegten Ästen nur wenig aus der Oberlippe hervorragt, hängt sie in älteren so im Blüteneingange, dass die besuchenden Bienen den mitgebrachten Pollen an den auseinandergetretenen Narbenästen abstreifen müssen.

Schulz beobachtete bei Bozen rein weibliche Stöcke. Derselbe fand die Blüten auch zuweilen von Bombus terrester L. erbrochen.

Als Besucher sah ich im Garten der Ober-Realschule zu Kiel: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 2. Bombus hortorum L. ♀ ☿, sgd., 3. B. lapidarius L. ♀ ☿ ♂, sgd.; alle drei beim Verlassen der Blüte mit einem Pollenstreifen auf dem Rücken. B. Diptera: *Syrphidae*: 4. Syrphus pyrastri L., pfd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 5. Pieris napi L., sgd., ohne Narbe oder Antheren zu berühren.

Die Honigbiene ist schon von Sprengel und von Hildebrand beobachtet.

Herm. Müller (1), Borgstette (2) und Buddeberg (3) geben folgende Besucher an:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Melanostoma ambigua Fall., pfd. (1). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthidium manicatum L. ♀, sgd. (1); 3. Anthophora aestivalis Pz. ♀, sgd. (1); 4. Bombus agrorum L. ☿, sgd. (1, Strassburg, 2); 5. B. hortorum L. ♀, sgd. (1, Thür.); 6. B. pratorum L. ♀ ☿, sgd. (1, Thür.); 7. B. pomorum Pz. ♀, sgd. und psd. (1, Thür.); 8. B. rajellus K. ♀, w. v. (1, Thür.); 9. B. silvarum L. ♀, sgd. (1); 10. Chelostoma campanularum K. ♂, sgd. und psd. (1, Thür.); 11. C. nigricorne Nyl. ♂, sgd. (1, Thür., 3); 12. Eucera longicornis L. ♀ ♂, sgd. (1, Thür., 2); 13. Halictus sexnotatus K. ♀, psd. (1); 14. Osmia aenea L. ♀, sgd. (2); ♀ ♂, sgd. und psd., sehr häufig (1, Strassburg); 15. O. caementaria Gerst. ♂, sgd. (3); 16. O. rufa L. ♀, sgd. (3); 17. Prosopis communis Nyl. (2); 18. Psithyrus barbutellus K. ♀, sgd. (1, Thür.); 19. Xylocopa violacea L. ♂, sgd., häufig (1, Strassburg). C. Lepidoptera: 20. Ein Schmetterling als unnützer Besucher. (Hildebrand.)

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀, sgd.; Apis mellifica L. ☿, stetig sgd.; Rössler bei Wiesbaden den Falter: Coleophora ornatipennella Hb.

Schletterer giebt als Besucher für Tirol (T.) an und beobachtete bei Pola die Apiden: 1. Anthrena limbata Ev.; 2. Bombus argillaceus Scop. (T. und P.); 3. B. terrester L. (T.); 4. Eucera longicornis L. (T.); 5. E. (Macrocera) ruficollis Brull.; 6. Podalirius retusus L. v. meridionalis Pér.

v. Dalla Torre beobachtete in Tirol die Biene Eucera longicornis Scop. ♂ (in Gärten).

2186. S. porphyrantha gleicht, nach T. H. Corry, S. officinalis in der Blüteneinrichtung. Auch hier sind die unteren Antherenhälften mit einer geringen Menge Pollen gefüllt.

2187. S. triangularis Thunb. hat, nach Hildebrand (a. a. O.), unbewegliche Konnektive, die fast gerade von vorn nach hinten gestreckt sind und je eine pollengefüllte Antherenhälfte an jedem Ende tragen. Da die beiden vorderen etwas vor, die beiden hinteren etwas hinter dem Blüteneingange stehen, so streifen die in die Blüte eindringenden Besucher zuerst die vorderen mit dem Rücken, sodann die hinteren mit den Seiten. Im zweiten Blütenzustande überragt die Narbe die vorderen Antherenhälften, wird also von den Insekten zuerst gestreift. Eine ähnliche Einrichtung besitzt

2188. S. tubiflora Smith, doch führen die hinteren Antherenhälften keinen Pollen, sondern sind in je eine längliche, der Oberlippe anliegende Platte umgewandelt. (Hildebrand a. a. O.)

2189. S. nilotica Jacq. stimmt, nach Hildebrand (a. a. O.) und Correns (a. a. O.), mit S. officinalis in der Blüteneinrichtung fast gänzlich überein, doch liegen die beiden unteren Konnektivschenkel lose neben einander, so dass sich jedes für sich allein drehen lässt.

2190. S. verticillata L. [Sprengel, S. 64; Hildebrand, a. a. O.; Delpino, Sugli app. S. 33, 34; H. M., Befr. S. 324; Weit. Beob. III. S. 56; Alpenbl. S. 317; Schulz, Beiträge I. S. 80, 81; II. S. 129, 130; Kirchner, Flora S. 617; Loew, Bl. Fl. S. 395; Correns, a. a. O.] — Die hellvioletten Blüten sind teils protandrische Zwitterblumen, teils sind sie gynodiöcisch oder gynomonöcisch. Die Blütengrösse ist sehr schwankend, doch lassen sich keine bestimmten Stufen unterscheiden. Die Oberlippe der Krone ist gerade vorgestreckt, nach unten zu verschmälert und eingeschnürt und so mit der Kronröhre verbunden, dass sie zurückgeklappt werden kann und die Antheren wie eine bewegliche Kapuze umgiebt. Die Konnektive sind dagegen unbeweglich an ihren Filamenten befestigt. Bei Insektenbesuch wird die Oberlippe angestossen und zurückgeklappt, wobei die beiden oberen Antherenhälften frei und von den Bienen berührt werden. Nach dem Aufhören des durch die Besucher verursachten Druckes kehren sie meist wieder in ihre ursprüngliche Lage zurück. Der untere Konnektivschenkel ist sehr verkleinert; er bildet nur einen kleinen, nach unten gerichteten, 0,7 mm langen Zahn. Die beiden oberen Konnektivschenkel, deren Antherenfächer mit Pollen angefüllt sind, liegen in der Fortsetzung der Filamente dicht neben einander in der Oberlippe. Der Griffel ist zuerst auf die Unterlippe zurückgeschlagen; er biegt sich so, dass die Narbe im Blüteneingange liegt. Anfangs ist er kurz und die Narbenäste sind noch geschlossen. Alsdann verlängert sich der Griffel und richtet sich etwas in die Höhe, während sich die Narbenäste auseinanderbiegen, so dass dieselben nunmehr vor dem Blüteneingang stehen. Honigsuchende Bienen drücken die Oberlippe der Krone zurück und behaften sich dabei in jüngeren Blüten mit Pollen, den sie in älteren Blüten auf die Narben bringen.

Während die Kronlänge der Zwitterblüten, nach Schulz, 10—15 mm beträgt, besitzen die weiblichen Blüten Kronen nur von 5—9 mm Länge. Die unteren Quirle des Blütenstandes sind gewöhnlich ganz zweigeschlechtig, die oberen ganz weiblich, oder es sind auch einzelne Seitenblüten der einseitswendigen Halbquirle im unteren Teile des Blütenstandes weiblich, oder es sind in allen Halbquirlen einzelne Seitenblüten weiblich. In den weiblichen Blüten sind die Konnektive und Filamente ganz geschwunden, so dass die pollenlosen Antheren auf der Krone selbst sitzen.

Schulz beobachtete Bisslöcher.

Als Besucher beobachtete Loew (Bl. Fl. S. 395) in Steiermark Bombus hortorum L., sgd.; Buddeberg in Nassau: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd., in grösster Menge; 2. Bombus pratorum L. ♀, sgd.; 3. B. silvarum L. ♀ ☿, sgd.;

4. B. tristis Seidl. ♀, sgd.; 5. Coelioxys rufescens Lep. ♀ ♂, sgd.; 6. Halictus albipes F. ♂ ♀, sgd., häufig; 7. H. leucopus K. ♀, sgd.; 8. H. longulus Sm. ♂, sgd., häufig; 9. H. nitidiusculus K. ♀, sgd.; 10. H. nitidus Schenck ♀, sgd.; 11. H. quadristrigatus Ltr. ♀, sgd.; 12. H. sexnotatus K. ♀, sgd.; 13. H. xanthopus K. ♀, sgd., häufig; 14. Osmia adunca Ltr. ♂, sgd.; 15. O. aenea L. ♀, sgd.; 16. O. caementaria Gerst. ♀, sgd.; 17. Prosopis armillata Nyl. ♂, sgd.; 18. Saropoda bimaculata Pz. ♂, sgd.; Gerstäcker bei Kreuth die Apiden: 1. Bombus jonellus K.; 2. B. mucidus Gerst.; 3. B. subterraneus L.; 4. Psithyrus vestalis Fourc.

Schletterer giebt für Tirol als Besucher an die Apiden: 1. Bombus jonellus K. 2. B. mesomelas Gerst.; 3. B. subterraneus L.; 4. Eriades florisomnis L.; 5. Halictus leucozonius Schrk. v. Dalla Torre ausserdem Anthophora furcata Pz. ♀.

2191. S. Verbenaca L. (S. verbenacea L.) kommt, nach Willis (Contributions II.), in England mit kleistogamen Blüten vor.

Als Besucher sah Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Melithreptus scriptus L., anfliegend; 2. Syritta pipiens L., w. v. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthidium manicatum L. ♀, sgd.; 4. Apis mellifica L. ☿, stetig sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Pieris brassicae L., sgd.

2192. S. clandestina L. (Vielleicht nur eine Form der vorigen Art.)

Schletterer beobachtete bei Pola die langrüsseligen Apiden: 1. Bombus argillaceus Scop.; 2. Podalirius crinipes Sm. als Besucher.

2193. S. Regeliana Trautv. [Correns a. a. O.] — Diese weissblühende Art ist in ihrer Blüteneinrichtung S. verticillata sehr ähnlich, doch ist das Konnektiv kleiner, der sterile Schenkel (im Verhältnis) kürzer und stumpfer.

2194. S. Horminum L. Die beiden sterilen Konnektivhälften sind, nach Correns (a. a. O.), ihrer ganzen Länge nach mit einander verbunden. Hierdurch wird eine sehr vollkommene Absperrung des Blüteninnern bewirkt. Diese Verbindung der einander zugekehrten Kanten der sterilen Konnektivschenkel wird durch verschieden lange Papillen hergestellt; sie ist so fest, dass eher das Gelenk zerreisst, als dass sich die beiden Hälften trennen liessen. Der Hebelapparat nebst dem Torsionsgelenk ist den entsprechenden Einrichtungen von S. pratensis ähnlich, aber einfacher und fester.

2195—96. Die Blüteneinrichtung von **S. hispanica Vahl.** und **S. tilifolia L.** ist, nach Correns, derjenigen von S. Horminum ähnlich.

2197. S. austriaca L. [Hildebrand, a. a. O.; Delpino, a. a. O.; Schulz, Beitr.] — In den protandrischen Zwitterblüten stehen, nach Hildebrand, die Antherenhälften weit von einander entfernt aus der Oberlippe hervor. Die oberen Konnektivschenkel liegen zu beiden Seiten der Oberlippe und neigen sich bei Berührung der Konnektivplatten so gegen einander, dass die Antherenfächer einander vor dem Blüteneingange berühren. Später liegt hier die Narbe, indem der Griffel sich nachträglich krümmt. Hildebrand vermutet Nachtfalter als Befruchter.

Nach Schulz kommen ausser den zweigeschlechtigen auch rein weibliche Stöcke vor.

2198. Auch bei **S. patens Cav.** ragen, nach Hildebrand (a. a. O.), die Antheren ganz oder teilweise aus der Oberlippe hervor. Der Griffel sitzt so zwischen den oberen Konnektivschenkeln, dass er die Drehung der Konnek-

tive mitmachen muss. Dadurch kommt die die Antherenfächer überragende Narbe zuerst mit dem Rücken des Besuchers in Berührung, so dass Fremdbestäubung gesichert ist. Der Rücken des sich auf die Unterlippe setzenden Insektes wird, nach Ogle, zuerst an zwei Stellen getroffen, nämlich von der Narbe und etwas weiter nach der Brust zu von den Antherenhälften. Kriecht das Insekt nun weiter in die Blüte hinein, so rücken Narbe und Antheren weiter nach der Hinterleibsspitze des Insektes zu, so dass die Narbe nicht mit dem eigenen Pollen in Berührung kommt. Erst beim Besuch einer zweiten Blüte trifft daher die Narbe auf eine mit (fremdem) Pollen bedeckte Stelle des Insektenrückens. In solchen Blüten, in welchen der Griffel nicht lang genug ist, kann Selbstbestäubung bewirkt werden. Nach Ogle findet die Honigabsonderung bei dieser Art von Drüsenhaaren statt, welche über dem untersten Teile der Kronröhre stehen.

2199. S. carduacca B. [Hildebrand, Ber. d. d. bot. Ges. I.] — Die Oberlippe ist nicht helmförmig, sondern flach ausgebreitet. Die beiden Staubfäden sind sehr kurz, ihre Antherenhälften stehen auf einem kürzeren oberen und einem weit aus der Blüte hervorragenden unteren Schenkel. Die an den letzteren sitzenden Antherenhälften springen seitlich auf, so dass die besuchenden Insekten beiderseits mit Pollen bedeckt werden. Im zweiten Blütenzustande nehmen die beiden Narbenlappen die Stelle ein, welche im ersten die Pollenfächer inne hatten; es treten also die Narbenäste nicht wie gewöhnlich nach oben und unten, sondern nach rechts und links auseinander,

2200. S. cleistogama de Bary et Paul. Die aus Afrika nach Halle verpflanzten Exemplare erzeugten, nach Ascherson (Bot. Ztg. XXIX.), in den ersten fünf Jahren nur kleistogame Blüten, später entwickelten sie auch offene.

2201. S. splendens Sellow (S. colorans Hort.). Diese in Brasilien heimische Art wird, nach W. Trelease, von Kolibris befruchtet. Die bei unseren Salbeiarten als Anflugstelle für die Hummeln dienende Unterlippe ist daher klein und unentwickelt. Die Krone ist etwa 6 cm lang und birgt in ihrem Grunde eine sehr reichliche Menge Nektar. Sie ist, wie auch der Kelch, scharlachrot gefärbt und fast wagerecht gestellt; ihre Röhre ist etwas seitlich zusammengedrückt. Aus derselben ragt der Griffel mit der Narbe wie bei unseren Arten hervor. Die Staubfäden sind etwa da eingefügt, wo sich Ober- und Unterlippe von einander trennen. Die Konnektive bilden, ähnlich wie bei den hummelblütigen Arten, einen gleicharmigen Hebel; dieser trägt am vorderen Ende die entwickelten Antheren, während das antherenlose hintere Ende auf der unteren Innenwand der Krone liegt. Bienen und Hummeln sind für diese Blüteneinrichtung zu klein, ihr Rüssel ist zu kurz, um den Honig zu erreichen; Schmetterlinge sind zu schwach, um den Hebelapparat in Bewegung zu setzen, höchstens könnten kräftige Nachtschmetterlinge dies bewirken, doch spricht die bei Nacht unsichtbare Farbe dagegen. Es muss also angenommen werden, dass Kolibris als Bestäuber wirken. Fritz Müller hat in der That scharlachrote Salvia-Arten in Süd-Brasilien von Kolibris besucht gesehen, welchen beim Honig-

saugen der Pollen auf die Stirn gestreut wurde, den sie dann beim Besuch einer im zweiten (weiblichen) Zustande befindlichen Blüte auf die Narbe brachten.

2202. S. Bertolini Vis.

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola die Apiden: 1. Anthidium manicatum L.; 2. A. septemdentatum Ltr.; 3. Anthrena flavipes Pz.; 4. A. limbata Ev.; 5. A. parvula K.; 6. Bombus argillaceus Scop.; 7. B. terrester L.; 8. Eucera hispana Lep.; 9. E. interrupta Baer.; 10. E. longicornis L.; 11. E. ruficollis Brull.; 12. Megachile argentata F.; 13. M. manicata Gir.; 14. M. muraria Retz.; 15. Nomada imperialis Schmiedekn.; 16. Osmia aurulenta Pz.; 17. O. pallicornis Friese; 18. O. rufohirta Ltr.; 19. Podalirius crinipes Sm.; 20. P. dufourii Lep.; 21. P. retusus L. var. meridionalis Pér.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ☿, psd.; 2. B. hortorum L. ♀ ☿, stetig sgd.; 3. Megachile centuncularis L. ♀, sgd.; 4. M. fasciata Sm. ♀, sgd.

2203—4. S. Tenori Spr. und **coccinea Juss.** sind nach Darwin selbststeril.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an Salvia-Arten folgende Besucher:

2205. S. Baumgarteni Grsb.:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀, sgd.; 2. Bombus hortorum L. ♀, sgd. und sich den Rücken stark bestäubend; 3. Megachile fasciata Sm. ♂, sgd.;

2206. S. controversa Ten.:

Bombus hortorum L., ♀ sgd.;

2207. S. lanata Mch.:

Hymenoptera: *Apidae:* 1. Anthidium manicatum L. ♀, sgd.; 2. Bombus agrorum F. ☿, stetig sgd.;

2208. S. sclareoides Brot.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Pipiza chalybeata Mg., anfliegend. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus hortorum L. ♂, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Rhodocera rhamni L., sgd.; 4. Pieris brassicae L., stetig von Blüte zu Blüte fortschreitend und sgd.

2209. Monarda didyma L. Die Blüteneinrichtung von Monarda (ciliata?) ist von Léo Errera und Gustav Gevaert (Sur la structure et les modes de fécondation des fleurs. Bulletin de la Soc. royale de botanique de Belgique. t. XVII. 1878. p. 128—132) sehr eingehend erörtert und als der Kreuzung durch Schwärmer angepasst nachgewiesen worden. Monarda didyma sah Herm. Müller (Weit. Beob. III. S. 55) abends von einer Eule, Plusia gamma L., besucht.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, durch Hummellöcher sgd.; 2. Bombus terrester L. ☿, am Grunde der Blumenröhre einbrechend.

2210—11. M. Kalmiana Pursh. und **M. fistulosa L.** haben, nach Willis (Journ. Linn. Soc. Bot. XXX.), gleichfalls protandrische Blüten, doch sind diese kleiner als bei voriger Art.

An Monarda fistulosa L. sah Loew im botanischen Garten zu Berlin als Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus terrester L. ☿, anscheinend normal sgd.; 2. Halictus sexnotatus K. ♀, ohne Erfolg zu saugen versuchend; 3. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Pieris brassicae L., sgd. Ferner an den Formen:

albicans: Bombus terrester L. ♂, sgd.;

mollis: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, zu saugen versuchend; 2. Bombus terrester L. ♂, sgd.; 3. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Pieris brassicae L., sgd.; 5. Vanessa urticae L., sgd.;

purpurea: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♂, normal sgd.; 2. B. terrester L. ♂, normal sgd.; 3. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd.

479. Origanum Tourn.

Protandrische Zwitterblumen mit verborgenem Honig, welcher von der grossen Unterlage des Fruchtknotens abgesondert, im glatten Krongrunde geborgen und durch einen Haarring vor Regen geschützt wird. Oft Gynodiöcie und Gynomonöcie.

2212. O. vulgare L. [Darwin, Cross. S. 94; H. M., Befr. S. 328; Weit. Beob. III. S. 57, 58; Alpenblumen S. 322; Kirchner, Flora S. 611; Schulz, Beiträge; Kerner, Pflanzenleben II. S. 311 und 314; Knuth, Bijdragen.] — Die zweigeschlechtigen Blüten sind gross (etwa 7 mm lang) und protandrisch, die weiblichen sind erheblich kleiner (4—5 mm lang). Letztere treten, nach Schulz, stellenweise ebenso häufig auf, als erstere. Bei Cambridge fand Willis etwa 6% weibliche Blüten. Diese haben, nach Kerner, vor den Zwitterblüten einen Vorsprung von acht Tagen und mehr, weshalb Kerner, die Pflanze als protogyn bezeichnet. Er fügt hinzu, dass für die im Umkreise einiger Kilometer zuerst aufblühenden Stöcke Pollen nicht zu haben ist.

Die Blüten stehen in gedrängten Halbquirlen, welche zu Scheinähren vereinigt sind, wodurch die schmutzig-purpurnen Blumen recht augenfällig werden und einen ausgiebigen Insektenbesuch erhalten. Staubblätter und Griffel ragen frei aus der Blüte hervor, doch ist Selbstbestäubung wegen des Vorauseilens der Antheren ausgeschlossen. In den weiblichen Blüten fehlen die Antheren oft gänzlich. Die Besucher gehören sehr verschiedenen Insektengruppen an; auch können sie recht kurzrüsselig sein, da die Kronröhre ziemlich weit und dabei recht kurz ist (bei den zwittrigen 4—5 mm, bei den weiblichen 3—4 mm) sie bestäuben sich beim Blütenbesuche an verschiedenen Stellen ihres Körpers mit Pollen und berühren auch die Narbe unregelmäsig bald mit diesem, bald mit jenem Körperteil, dabei Fremdbestäubung herbeiführend.

Als Besucher beobachtete ich in Schleswig-Holstein die Honigbiene (sgd.), saugende Hummeln (Bombus terrester L., B. lapidarius L.), pollenfressende oder saugende Schwebfliegen (Eristalis tenax L., E. nemorum L., Syrphus balteatus Deg., Melithreptus taeniatus Mg.) und saugende Falter (Pieris napi L., Vanessa urticae L.); auf der Insel Rügen: Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 1. Epinephele janira L. b) *Zygaenidae*: 2. Zygaena sp.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben für Mitteldeutschland folgende Besucherliste:

A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Bombylius canescens Mik., sgd. (2). b) *Conopidae*: 2. Myopa polystigma Rondani, sgd. (1); 3. M. variegata Mg., sgd. (1); 4. Physocephala rufipes F., sgd. (2); 5. Sicus ferrugineus L., sgd. (1). c) *Empidae*: 6. Empis livida L., sehr häufig, sgd. (1); 7. E. rustica Fall., w. v. (1). d) *Muscidae*: 8. Ocyptera brassicaria F., sgd., sehr häufig (1); 9. O. cylindrica F., w. v. (1); 10. Prosena siberita F., sgd.,

häufig (1). e) *Syrphidae*: 11. Ascia podagrica F., pfd., häufig (1); 12. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd., häufig (1); 13. E. horticola Deg. (2); 14. E. nemorum L., sgd. und pfd. (1); 15. E. pertinax Scop. (2); 16. E. tenax L. (1, 2); 17. Helophilus floreus L., sgd. und pfd. (2); 18. H. pendulus L., sgd. (1); 19. Syrphus pyrastri L., sgd. und pfd. (2); 20. Volucella bombylans L., w. v. (2); 21. V. inanis L. w. v. (1); 22. V. pellucens L., w. v. (1); 23. V. plumata L., w. v. (2). B. Hymenoptera: *Apidae*: 24. Apis mellifica L., ☿, sgd., in Mehrzahl (1); 25. Bombus terrester L. ♂ ☿, sgd. (1); 26. Coelioxys rufescens Lep. ♂, sgd. (2); 27. Epeolus variegatus L. ♂, sgd. (2); 28. Halictus albipes F. ♂, sehr zahlreich, sgd. (1); 29. H. cylindricus F. ♂, sgd., sehr zahlreich (1, 2); 30. H. flavipes F. ♀ ♂, w. v. (1); 31. H. nitidus Schenck ♂, sgd. (1); 32. H. quadricinctus F., sgd. (2); 33. H. rubicundus Sm. ♀, sgd. (1); 34. H. smeathmanellus K. ♂ ♀, sgd. (2); 35. Nomada jacobaeae Pz. ♂ ♀, sgd., häufig (1); 36. Osmia aurulenta Pz. ♀, w. v. (1); 37. Saropoda bimaculata Pz. ♀ ♂, sgd. (2). C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 38. Argynnis paphia L., sgd., häufig (1); 39. Epinephele hyperanthus L. sgd. (1); 40. E. janira L., sgd. (1, 2); 41. Lycaena sp., w. v. (1); 42. Pieris napi L., w. v. (1); 43. Vanessa urticae L., sgd. (1).

Alfken beobachtete bei Bremen: Bombus silvarum L. ♂; Schenck in Nassau die Apiden: 1. Coelioxys conoidea Ill.; 2. Halictus tetrazonius Klg. (= quadricinctus K.); Rössler bei Wiesbaden die Falter: Callimorpha hera L. und Mesophleps silacellus Hb.

In den Alpen sah Herm. Müller 2 Hummeln, 1 Falter, 1 Schwebfliege an den Blüten; Mac Leod in den Pyrenäen 6 Hymenopteren, 10 Falter, 3 Syrphiden und 2 Musciden als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 325.)

Frey beobachtete in der Schweiz: Callimorpha hera L.

Schletterer und Dalla Torre geben für Tirol als Besucher an die Apiden: 1. Anthidium septemdentatum Ltr.; 2. Bombus lapidarius L.; 3. B. soroënsis F.; 4. B. terrester L.; 5. Podalirius vulpinus Pz.; v. Dalla Torre ausserdem die Goldwespe Chrysis analis Spin.; Gerstäcker bemerkte bei Kreuth die Schmarotzerhummel Psithyrus vestalis Fourc., zahlreich.

Schmiedeknecht giebt nach Jullian für Marseille die Schmarotzerbiene Nomada nobilis H.-Sch. an.

Burkill und Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachteten bei Cambridge:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes aeneus F., pfd. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia sp.; 3. Homalomyia canicularis L.; 4. Scatophaga stercoraria L.; 5. Siphona geniculata Deg. b) *Syrphidae*: 6. Eristalis horticola Deg.; 7. E. pertinax Scop.; 8. E. tenax L.; 9. Myiatropa florea L.; 10. Syrphus balteatus Deg.; 11. S. ribesii L.; 12. S. vitripennis Mg. C. Hemiptera: 13. Anthocoris sp.; 14. Calocoris bipunctatus F. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 15. Anthrena sp., sgd.; 16. Apis mellifica L., sgd., häufig; 17. Bombus hortorum L., w. v.; 18. B. pratorum L., w. v.; 19. B. terrester L., w. v.; 20. Halictus minutissimus Kirby, sgd.; 21. Psithyrus quadricolor Lep., sgd.; 22. P. vestalis Fourc., sgd. b) *Sphegidae*: 23. Odynerus sp., sgd. E. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 24. Pieris brassicae L., sgd., häufig; 25. P. napi L., w. v.; 26. P. rapae L., w. v.; 27. Polyommatus phlaeas L., w. v.; 28. Vanessa urticae L., w. v. b) *Microlepidoptera*: 29. Botys pupuralis L. var. ostrinalis Hb., sgd.

Loew bemerkte im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Muscidae* 1. Echinomyia fera L. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis tenax L.; 3. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Bombus terrester L. ☿, sgd.; 5. Halictus cylindricus F. ♂, sgd.; 6. H. rubicundus Chr. ♀, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 7. Lycaena adonis S. V., sgd.; 8. L. alexis S. V., sgd.

2213. O. Majorana L. [Kirchner, Beiträge S. 54, 55; Knuth, Bijdragen.] — Die beobachteten kultivierten Pflanzen sind protandrisch. Die kleinen,

weissen Blüten ragen zwischen den grünen, vierzeilig angeordneten Deckblättern sehr wenig hervor; es ist nur der Kronensaum und der Blüteneingang sichtbar, während die 4 mm lange, nach oben sich trichterförmig erweiternde Kronröhre zwischen den Deckblättern versteckt ist. Aus der fast gleichmässig vierzipfeligen Krone ragen die Staubblätter hervor, von denen die beiden längeren nach beiden Seiten auseinanderspreizen. Beim Öffnen der weissen Antheren ist der Griffel mit der noch unentwickelten Narbe in der Kronröhre verborgen. Sind die Antheren vertrocknet, so streckt sich der Griffel so weit, dass er 2 mm aus der Krone hervorragt und hier seine dann auseinander gebreiteten Narbenäste den Besuchern darbietet.

Als solche sah ich die Honigbiene, Bombus lapidarius L., beide sgd.

2214. Satureja hortensis L. [Darwin, Diff. forms; H. M., Weit. Beob. III. S. 56.] — Nach Breitenbach (Kosmos 1884) kommen dreierlei Blüten vor: grosse zwittrige, kleine weibliche und solche, bei denen zwei Antheren verkümmert sind. Nach Darwin ist die Pflanze gynodiöcisch, und zwar sind die weiblichen Blüten fruchtbarer als die zweigeschlechtigen.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis sepulcralis L., sgd.; 2. Helophilus floreus L., desgl.; 3. Syritta pipiens L., sgd., sehr zahlreich. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Apis mellifica L. ☿, in grosser Zahl, andauernd sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Pieris rapae L., sgd.

2215. S. montana L.

Schletterer beobachtete bei Pola Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus argillaceus Scop., Sept. und Okt.; 2. B. terrester L., Sept. bis Nov., hfg.; 3. Halictus calceatus Scop. b) *Ichneumonidae*: 4. Platylabus pedatorius Gr., 1 ♂. b) *Scoliidae*: 5. Scolia hirta Schrk. d) *Vespidae*: 6. Polistes gallica L.; Mac Leod in den Pyrenäen 4 Hummeln und 3 Falter als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 327.)

480. Thymus Tourn.

Auch triöcisch, sonst wie Origanum.

2216. Th. Serpyllum L. [Sprengel, S. 311; Delpino, note crit.; Hildebrand, Geschl. S. 26; H. M., Befr. S. 326, 327; Weit. Beob. III. S. 56, 57; Alpenbl. S. 322; Warming, Bestövningsmaade S. 10—13; Knuth, Rügen; Ndfr. Inseln S. 117, 165; Weit. Beob. S. 234; Kirchner, Flora S. 612.] — Ausser den protandrischen Zwitterblüten finden sich kleinere weibliche Blüten, männliche sind selten. Die hellpurpurnen, selten weissen Blüten duften stark und haben, nach Müller, einen würzig schmeckenden Nektar. Sie sind zu kopfartigen Blütenständen vereinigt und stehen oft so dicht, dass sie, wie z. B. auf den nordfriesischen Inseln, grosse violette Polster auf der Heide und an den Heidewegen bilden, welche eine grosse Augenfälligkeit bebesitzen, so dass der Insektenbesuch ein sehr reichlicher ist. Die Blüteneinrichtung ist im wesentlichen dieselbe wie bei Origanum vulgare. Die Staubblätter und der Griffel ragen frei aus der Blüte hervor; in den Zwitterblüten wird der Griffel anfangs von den Staubblättern überragt; später streckt er sich

und öffnet seine beiden Narbenäste erst dann, wenn dieselben über den Antheren stehen. Spontane Selbstbestäubung ist daher nicht möglich.

In Deutschland sind bisher nur weibliche und zweigeschlechtige Blüten auf verschiedenen Stöcken beobachtet. Delpino fand die Pflanze bei Florenz triöcisch. Auch Ogle beobachtete in England Übergänge von rein männlichen Blüten neben zweigeschlechtigen und weiblichen. Möwes (Bastarde) fand die Blüten öfter mit ganz oder zum Teil verkümmerten Staubblättern.

Fig. 312. Thymus L. (Nach Herm. Müller.)

1—3 Thymus Serpyllum. *1* Zweigeschlechtige Blüte im ersten (männlichen) Zustande. *2* Dieselbe im zweiten (weiblichen) Zustande. *3* Weibliche Blüte. *4—6* Thymus vulgaris. *4* Weibliche Blüte. *5* Stempel der zweigeschlechtigen Blüte im ersten Zustande. *6* Derselbe im zweiten Zustande. *ov* Fruchtknoten. *n* Honigdrüse. (Vergr. 7 : 1.)

Als Besucher beobachtete ich in Schleswig-Holstein:

A. Coleoptera: *Carabidae*: 1. Carabus cancellatus L. (Blütenteile fressend). B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Lucilia sp. b) *Syrphidae*: 3. Anthrax 2 sp.; 4. Volucella bombylans L. c) *Tabanidae*: 5. Tabanus sp. C. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Apis mellifica L., sehr häufig; 7. Bombus agrorum F.; 8. B. distinguendus Mor.; 9. B. lapidarius L.; 10. B. terrester L.; 11. Psithyrus vestalis Fourc. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 12. Epinephele janira L.; 13. Pieris napi L.; 14. Polyommatus phlaeas L.; 15. Satyrus semele L. Sämtlich sgd.

Auf der Insel Rügen beobachtete ich ferner: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Volucella bombylans L.; 2. V. pellucens L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Bombus lapidarius L. ☿; 4. Psithyrus quadricolor Lep. ♂. C. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 5. Argynnis paphia L.; 6. Coenonympha pamphilus L.; 7. Epinephele janira L. b) *Zygaenidae*: 8. Zygaena 2 sp. Sämtlich sgd.

In Thüringen bemerkte ich endlich (Thür. S. 34):

A. Hymenoptera: Langrüsselige Bienen: 1. Bombus hypnorum L. ☿; 2. B. soroënsis F. var. proteus Gerst. ♂, häufig; 3. B. terrester L. ♂. B. Lepidoptera: 4. Argynnis adippe L.; 5. Pieris sp.; 6. Vanessa urticae L. Sämtlich sgd.

Wüstnei sah in Holstein Saropoda rotundata Pz. als Besucher.

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Diptera: *Bombylidae*: Systoechus sulphureus Mikan. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Anthrena nigriceps K. ♀; 3. Bombus arenicola Ths. ☿; 4. B. confusus Schck. ♂; 5. B. derhamellus K. ♂; 6. B. hortorum L. ♂; 7. B. jonellus K. ♀; 8. B. lapidarius L. ☿ ♂; 9. B. lucorum L. ☿; 10. B. muscorum F. ☿ ♂; 11. B. proteus Gerst. ♀ ☿ ♂; 12. B. silvarum L. ☿; 13. B. terrester L. ☿;

14. Coelioxys quadridentata L., ♂ sgd.; 15. Halictus flavipes F. ♀; 16. H. rubicundus Chr. ♀; 17. Megachile argentata F. ♀ ♂; 18. Melitta haemorrhoidalis F. ♂; 19. Podalirius bimaculatus Pz. ♀ ♂; 20. Psithyrus barbutellus K. ♂; 21. P. vestalis Fourcr. ♂; b) *Sphegidae*: 22. Ammophila sabulosa L. ♀; Sickmann bei Osnabrück: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Biastes emarginatus Schck., s. slt. b) *Sphegidae*: 2. Cerceris arenaria L., hfg.; 3. C. labiata F.; 4. C. quinquefasciata Rossi, hfg.; 5. C. rybiensis L., hfg.; 6. Crabro alatus Pz.; 7. C. albilabris F., s. hfg.; 8. C. brevis v. d. L., hfg.; 9. C. panzeri v. d. L., n. hfg.; 10. C. peltarius Schreb., s. hfg.; 11. Dinetus pictus F., s. hfg.; 12. Mellinus sabulosus F.; 13. Oxybelus nigripes Oliv., n. hfg.; 14. O. uniglumis L., hfg.; Rössler bei Wiesbaden die Falter: 1. Coleophora lixella Z.; 2. Agrotis vestigialis Hfn.; Friese in Baden (B.), im Elsass (E.), bei Fiume (F.) und in Ungarn (U.) die Apiden: 1. Biastes emarginatus Schck.; 2. B. truncatus Nyl. (B.), s. slt.; 3. Colletes hylaeiformis Ev. (U.), n. hfg.; 4. Epeolus productus Ths. (F., U.) slt.; 5. E. tristis Sm. (F. U), slt.; 6. Halictus calceatus Scop. ♂ (B.), n. slt.; 7. H. carinaeventris Mor. ♀ ♂ (U.); 8. H. flavipes F. (B.), hfg.; 9. H. smeathmanellus K. (B.), hfg.; 10. H. villosulus K. (B., E.), hfg.; 11. Nomia diversipes Ltr. (U.), n. slt.; 12. N. femoralis Pall. (U.); 13. Pasites maculatus Jur. (U.), n. slt; Hoffer in Steiermark Bombus hortorum L. ♂; Frey in der Schweiz: Pempelia ornatella S. V., in Engadin: Gelechia distinctella Z.; Frey-Gessner in der Schweiz die Ackerhummel, Bombus agrorum F. und die beiden Dolchwespen Scolia hirta Schrk. und quadripunctata F.; Schiner in Österreich die Syrphiden: 1. Merodon cinereus F.; 2. Sericomyia borealis Fall.

Loew beobachtete in Schlesien (Beiträge S. 33): A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Systoechus sulphureus Mik., sgd. b) *Muscidae*: 2. Echinomyia fera L. c) *Syrphidae*: 3. Volucella pellucens L., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Bombus variabilis Schmdk. ☿, sgd.; 5. Megachile maritima K. ♀, sgd.; 6. Psithyrus campestris Pz. ♀, sgd.; b) *Sphegidae*: 7. Ammophila sabulosa L., sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 8. Argynnis pandora S. V., sgd.; 9. Melanargia galatea L., sgd.; 10. Epinephele janira L., sgd.; 11. Pieris brassicae L., sgd.; 12. Polyommatus virgaureae L., sgd.; 13. Rhodocera rhamni L., sgd.; ferner in Braunschweig (B.) und im Riesengebirge (R.) (Beiträge S. 51): Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Bombylius minor L., sgd. (B.). b) *Muscidae*: 2. Echinomyia ferina Zett. (R.). c) *Syrphidae*: 3. Volucella pellucens L., sgd. (B.); sowie in der Schweiz (S.) und in Tirol (T.) (Beiträge S. 60): 1. Diptera: *Syrphidae*: 1. Chrysotoxum vernale Lw. (S.); 2. Merodon cinereus F. (S); 3. Volucella inanis L. (T.). B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Osmia sp. (S). C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Melitaea parthenie Bkh. (S.).

v. Fricken bemerkte in Westfalen den Blattkäfer Cryptocephalus pygmaeus F.; Seitz bei Darmstadt unsere grösste Goldwespe Parnopes grandior Pall. sehr vereinzelt im Juli; Ducke in Österreich-Schlesien die Erdbiene Anthrena simillima Smith; v. Dalla Torre in Tirol die Bienen: 1. Anthidium punctatum Ltr. ♀; 2. Bombus muscorum F. ☿; 3. Chalicodoma manicata Gir. ♀.

Schletterer giebt für Tirol als Besucher an und beobachtete bei Pola (P.) die Apiden: 1. Anthidium punctatum Ltr.; 2. Bombus terrester L.; 3. B. variabilis Schmiedekn.; 4. Podalirius vulpinus Pz.; 5. Sphecodes gibbus L. (P.).

Handlirsch verzeichnet die Grabwespe Bembex integra Pz. als Besucher.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 11 Hymenopteren, 2 Käfer, 8 Falter, 11 Fliegen (B. Jaarb. III. S. 326, 327); in Flandern (Bot. Jaarb. V. S. 366, 367, VI. S. 372) Apis, 3 Hummeln, 1 andere langrüsselige Biene, 2 kurzrüsselige Bienen, 3 Schwebfliegen und 6 Falter als Besucher.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) bemerkte in den Niederlanden 2 Hummeln, Bombus agrorum F. ♂ und B. terrester L. ☿.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 136) wurden Apis (häufig), 2 Hummeln und 3 Musciden als Besucher beobachtet.

E. D. Marquard sah in Cornwall Anthrena coitana K. ♂ als Besucher.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) endlich geben folgende Besucherliste: A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Anthrax flava Mg., sgd. (1, Thür.); 2. Bombylius canescens Mik., sgd. (1, Thür.); 3. Exoprosopa capucina F., häufig (1); 4. Systoechus sulphureus Mik., sgd. (1); b) *Conopidae*: 5. Conops flavipes L., sgd. (1); 6. Myopa testacea L. sgd. (1); 7. Physocephala rufipes F., sgd. (1, Thür.); 8. Sicus ferrugineus L., sgd. (1). c) *Empidae*: 9. Empis livida L., sgd. (1, Thür.). d) *Muscidae*: 10. Echinomyia fera L., sgd. (1); 11. E. ferox Pz. (1); 12. E. grossa L., häufig (1); 13. E. tessellata F., sgd. (1); 14. Gonia capitata Deg., sgd. (1, Thür.); 15. Gymnosoma rotundata L., sgd. (1); 16. Lucilia cornicina F., sgd. (1); 17. Nemoraea rudis Fall., sgd. (1); 18. Ocyptera brassicaria F., häufig, sgd. (1); 19. O. cylindrica F., sgd., häufig (1); 20. Sarcophaga albiceps Mg., sehr häufig, sgd. (1); 21. S. carnaria L., sgd., sehr häufig (1); 22. Ulidia erythrophthalma Mg., in grösster Zahl in den Blüten (1, Thür.). e) *Syrphidae*; 23. Eristalis arbustorum L., sehr häufig, sgd. (1); 24. E. pertinax Scop., sgd. und pfd. (1); 25. E. sepulcralis L., sgd. (1); 26. Merodon aeneus Mg., sgd. (1, Thr.); 27. Syritta pipiens L., sgd., häufig (1); 28. Volucella bombylans L., sgd. (1). f) *Tabanidae*: 29. Chrysops caecutiens L. ♂, sgd. (1, Thür.); 30. Tabanus rusticus L., höchst zahlreich (1). B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 31. Anthrena nigroaenea K. ♀, sgd. (1); 32. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd., häufig (1); 33. Bombus pratorum L. ♀, w. v. (1); 34. B. silvarum L. ☿, sgd. (1, Thür.); 35. Cilissa leporina Pz. ♀ ♂, sgd. (2); 36. Coelioxys sp. ♂, sgd. (1); 37. Epeolus variegatus L. ♀, sgd. (2); 38. Halictus cylindricus F. ♀, sgd. (2); 39. H. interruptus Pz. ♀, sgd. (2); 40. H. morio F. ♀, sgd. (2); 41. H. smeathmanellus K. ♀ (2); 42. Megachile centuncularis L. ♂, sgd. (2); 43. M. circumcincta K. ♂, sgd. (1); 44. Nomada germanica Pz. ♀, sgd. (1); 45. Psithyrus barbutellus K. ♂, sgd. (1); 46. P. quadricolor Lep. ♂, sgd. (1); 47. Saropoda bimaculata Pz. ♀ ♂, häufig (1). b) *Ichneumonidae*: 48. Verschiedene Arten, sgd. (1, Thür.). c) *Sphegidae*: 49. Ammophila campestris Ltr. ♂, sgd. (1, Thür.); 50. A. sabulosa L. ♀ ♂, sgd., häufig (1, Thür.); 51. Cerceris variabilis Schrk. ♀ ♂, sgd. (1); 52. Lindenius albilabris F., sgd. (1). C. Lepidoptera: a) *Microlepidoptera*: (Pyralidae): 53. Botys purpuralis L., sgd. (1, Thür.). b) *Noctuidae*: 54. Acontia luctuosa W. V., sgd. (bei Tage), (1, Thür.). c) *Rhopalocera*: 55. Argynnis aglaja L., sgd. (1); 56. A. niobe L., sgd. (1); 57. Lycaena aegon S. V. ♂, sgd. (1, Thür.); 58. L. corydon Scop., sgd., häufig (1, Thür.); 59. L. icarus Rott., sgd. (1); 60. Melitaea athalia Esp., sgd. (1); 61. Pieris napi L., sgd. (1, Thür.); 62. Satyrus (Coenonympha) arcania L., sgd. (1); 63. S. (Epinephele) hyperanthus L., sgd. (1); 64. S. hyperanthus L. var. arete Müll., sgd. (1, Thür.); 65. S. Epinephele janira L., sgd. (1); 66. S. (Erebia) ligea L., sgd. (1); 67. S. (Pararge) maera L., sgd. (1); 68. S. (Coenonympha) pamphilus L., sgd. (1, Thür.); 69. Thecla ilicis Esp., sgd. (1, Thür.); 70. T. spini S. V., sgd. (1, Thür.). d) *Sphinges*: 71. Sesia empiformis Esp., sgd. (1); 72. S. tipuliformis Cl., sgd. (1).

In den Alpen beobachtete Herm. Müller 30 Dipteren, 27 Hymenopteren, 65 Falter an den Blüten.

Die Form a) Chamaedrys Fries (als Art) ist, nach Schulz (Beiträge I. S. 81 und 82; II. S. 130), gynodiöcisch (häufig 40—50 % weibliche Blüten), sehr selten gynomonöcisch, stellenweise auch androdiöcisch (in Italien nach Delpino, in England). Im Riesengebirge beobachtete Schulz stellenweise nur weibliche Pflanzen (zwischen Schmiedeberg und Krummhübel); an anderen Stellen waren sie wieder äusserst selten (z. B. im Riesengrunde). Auch in Mittelthüringen und bei Halle fand Schulz ein gleiches Verhalten. Nach Ludwig sind zu Anfang der Blütezeit die weiblichen Stöcke in grösserer Anzahl in Blüte als später. Schulz konnte jedoch eine Veränderung in der Häufigkeit des Vorkommens der beiden Blumenformen nach der Jahreszeit nicht erkennen. Die Grösse der meist protandrischen selten bis homogamen Zwitterblüten

ist, nach Schulz, sehr veränderlich. Trotzdem sie mindestens ebenso häufig von Insekten besucht werden wie die weiblichen Blüten, so bringen sie doch verhältnismässig wenig reifen Samen. Nach Darwin sind die Samen der Zwitterblüten leichter als diejenigen der weiblichen. Dies ist zwar von Errera und Gevaert bestritten, doch fand Schulz, dass in vielen Fällen eine gleiche Anzahl Samen der weiblichen Form etwas schwerer als die der zweigeschlechtigen war.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen Bombus agrorum F. (B. Jaarb. III. S. 338.)

Schletterer giebt für Tirol und Istrien die Erdhummel als Besucherin an und beobachtete bei Pola die Apiden: 1. Anthidium manicatum L.; 2. A. septemdentatum Ltr.; 3. Anthrena albopunctata Rossi; 4. A. carbonaria L.; 5. A. convexiuscula K. v. fuscata K.; 6. A. dubitata Schk.; 7. A. flavipes Pz.; 8. A. flessae Pz.; 9. A. labialis K.; 10. A. limbata Ev.; 11. A. lucens Imh.; 12. A. morio F.; 13. Ceratina nigroaenea Gerst.; 14. Coelioxys aurolimbata Foerst.; 15. Colletes fodiens K.; 16. C. lacunatus Dours.; 17. C. niveofasciatus Dours.; 18. Eucera interrupta Baer.; 19. E. parvula Friese; 20. E. ruficollis Brull.; 21. Halictus fasciatellus Schck.; 22. H. leucozonius Schrk. ♀; 23. H. malachurus K.; 24. H. morbillosus Krchb.; 25. H. scabiosae Rossi; 26. H. sexcinctus F.; 27. H. tetrazonius Klg.; 28. H. variipes Mor.; 29. H. villosulus K.; 30. Megachile argentata F.; 31. M. muraria L.; 32. Melecta funeraria Sm.; 33. Nomada flavoguttata K.; 34. N. imperialis Schmiedekn.; 35. Osmia aurulenta Pz.; 36. O. papaveris Ltr.; 37. O. scutellaris Mor.; 38. O. vidua Gerst.; 39. Podalirius retusus L. var. meridionalis Pér.

Die Form b) prostrata Hornemann ist in Island und Grönland, nach Warming, gynodiöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Infolge der Kleinheit der Blüten sind Narbe und Antheren einander so genähert, dass die Möglichkeit der Selbstbestäubung erhöht ist. Die isländischen Pflanzen haben bedeutend längere Staubblätter und Griffel als die grönländischen. Die weiblichen Blüten ein und derselben Pflanze zeigen häufig alle Grade der Verkümmerung der Staubblätter.

Die Form c) angustifolius Persoon (als Art) ist, nach Schulz (Beiträge I. S. 83), gynodiöcisch, auch häufiger gynomonöcisch. Zuweilen finden sich auf einer Pflanze alle Grade der Staubfadenverkümmerung.

Die Form d) pannonicus Allioni (als Art) ist, nach Schulz (Beiträge II. S. 130, 131), in Südtirol und Norditalien gynodiöcisch, selten gynomonöcisch. Die Blütengrösse ist sehr veränderlich. Der Insektenbesuch ist ein reichlicher.

Schletterer und Dalla Torre geben für Tirol die Trauerbiene Melecta armata Pz. als Besucherin an.

2217. Th. dalmaticus (vielleicht nur eine Form von Th. Serpyllum) sah Schletterer bei Pola von folgenden Insekten besucht:

Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena albopunctata Rossi; 2. A. carbonaria L.; 3. A. combinata Chr.; 4. A. convexiuscula K. v. fuscata K.; 5. A. deceptoria Schmiedekn.; 6. A. flavipes Pz.; 7. A. humilis Imh.; 8. A. labialis K.; 9. A. limbata Ev.; 10. A. lucens Imh.; 11. A. morio Brull.; 12. A. nana K.; 13. A. parvula K.; 14. Bombus terrester L.; 15. Colletes niveofasciatus Dours.; 16. Eucera interrupta Baer.; 17. E. longicornis L.; 18. Halictus fasciatellus Schck.; 19. H. interruptus Pz.; 20. H. levigatus K. ♀; 21. H. leucozonius Schrk. ♀; 22. H. malachurus K.; 23. H. minutus K.; 24. H. morbillosus Krchb.; 25. H. patellatus Mor.; 26. H. rufocinctus Nyl. 1 ♀, 1 ♂; 27. H. scabiosae Rossi; 28. H.

sexcinctus F.; 29. H. tetrazonius Klg.; 30. Lithurgus chrysurus Fonsc.; 31. Megachile muraria Retz.; 32. M. septemdentatum Ltr.; 33. Melecta funeraria Sm.; 34. M. luctuosa Scop.; 35. Nomada braunsiana Schmiedekn.; 36. N. femoralis Mor.; 37. N. ruficornis L.; 38. N. sexfasciata Pz.; 39. Osmia rufohirta Ltr.; 40. O. versicolor Ltr.; 41. Podalirius tarsatus Spin. b) *Pompilidae*: 42. Pompilus viaticus L. c) *Scoliidae*: 43. Scolia haemorrhoidalis F.; 44. S. hirta Schrk. d) *Sphegidae*: 45. Cerceris quadrifasciata Pz. e) *Vespidae*; 46. Polistes gallica L.

2218. Th. vulgaris L. [Sprengel, S. 310—311; H. M., Befr. S. 328; Schulz, Beiträge II. S. 195; Kirchner, Flora S. 613; Knuth, Bijdragen.] — Gynodiöcisch mit denselben protandrischen Zwitterblüten wie Th. Serpyllum. Die weiblichen Blüten bilden ungefähr doppelt so viele Früchte wie die zweigeschlechtigen. An kultivierten Pflanzen in Halle beobachtete Schulz etwa 20 % weibliche.

Als Besucher beobachtete ich an Gartenexemplaren die Honigbiene (sgd.), eine pollenfressende und saugende Schwebfliege (Eristalis tenax L.) und einen Tagfalter (Pieris brassicae L., sgd.).

Herm. Müller sah in seinen Garten:

A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Empis livida L., sgd. b) *Muscidae*: 2. Sarcophaga albiceps Mg., sgd., häufig. c) *Syrphidae*: 3. Syritta pipiens L., sgd. und pfd., häufig. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 5. Halictus, kleine Arten, sgd. und psd. b) *Sphegidae*: 6. Ammophila sabulosa L. ♀ ♂, sgd. C. Lepidoptera: *Sphinges*: 7. Sesia tipuliformis Cl., sgd.

F. F. Kohl sah in Tirol die Faltenwespe: Ancistrocerus renimacula Lep.

481. Satureja Tourn.

Wie Origanum.

2219. S. hortensis L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 56; Schulz, Beiträge II. S. 196.] — Die lila oder weissen, im Schlunde mit roten Punkten als Saftmal versehenen Blüten sind gynodiöcisch mit protandrischen Zwitterblüten. Im Garten bei Halle fand Schulz 15—20 % weibliche Blüten.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller die Honigbiene (sgd.), 3 saugende Schwebfliegen (Eristalis sepulcralis L., Helophilus floreus L., Syritta pipiens L.), sowie einen Tagfalter (Pieris rapae L., sgd.).

482. Calamintha Moench.

Protandrische Bienen- oder Hummelblumen. Absonderung und Aufbewahrung des Nektars wie gewöhnlich. Oft Gynodiöcie, seltener auch Gynomonöcie.

2220. C. Acinos Clairville. (Thymus A. L.) [H. M., Befr. S. 325.] — Die Pollenzellen sind, nach Warnstorf, weiss, rundlich, mit mehreren Furchen versehen und dicht papillös, dabei etwa 44 μ breit und 50 μ lang.

Als Besucher der hellvioletten Blüten sah H. Müller in Thüringen die Honigbiene sgd. und psd. und eine Bombylide (Systoechus sulphureus Mikan) sgd.

v. Dalla Torre beobachtete in Tirol Bombus muscorum F. ☿; Schletterer daselbst Bombus variabilis Schmiedekn.; sowie bei Pola die beiden Wollbienen Anthidium manicatum L. und septemdentatum Ltr.

2221. C. alpina Lmk. (Thymus alpinus L.) [H. M., Alpenbl. S. 319 bis 321; Schulz, Beitr. II. S. 131, 132.] — H. Müller unterschied gross- und kleinblütige Stöcke mit protandrischen Zwitterblumen. Schulz fand in

Tirol dagegen drei Formen mit verschieden grossen Zwitterblüten, von welchen die zwei grösseren (Blütengrösse 12—16 mm, bezgl. 9—12 mm) protandrisch und für Fremdbestäubung eingerichtet sind, die kleinblütige (Blütengrösse 5—7 mm) schwach protandrisch oder homogam und autogam ist. Ausser diesen Zwitterblüten treten, nach Schulz, oft Pflanzen mit weiblichen Blüten auf, und zwar lassen sich hier wieder drei Formen unterscheiden, deren Blütengrösse etwa $^3/_4$—$^4/_5$ der zweigeschlechtigen beträgt.

Als Besucher beobachtete H. Müller Bienen und Hummeln (12 Arten), Schwebfliegen (4), Falter (15); Schulz besonders Falter (etwa 30 Arten), seltener Bienen. Beide Forscher beobachteten Einbruch durch Bombus mastrucatus Gerst. und B. terrester L. Loew (Bl. Fl. S. 399) sah die Blüten bei Pontresina von einer langrüsselige Bienen (Osmia caementaria Gerst. ♀, psd.) und einer Faltenwespe (Celonites abbreviatus Vill., sgd.) besucht. Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 2 Apiden, 2 Falter, 1 Bombylius, 1 Empis als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 327.)

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀, sgd.; 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Bombus agrorum F. ☿ ♂, sgd.; 4. B. hortorum L.; 5. B. hortorum L. var. nigricans Schmied. ♂, sgd.; 6. B. terrester L. ☿, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 7. Pieris brassicae L., sgd.

2222. C. officinalis Moench. (Melissa Calamintha L.) [Schulz, Beiträge II. S. 196; Knuth, Bijdragen; Herbstbeob.] — Die Blüten sind protandrisch und zeigen keine solche Schwankungen in der Blütengrösse wie vorige Art.

Als Besucher sah ich im botanischen Garten zu Kiel (28. 8. 96): Bombus terrester L. ♂, sgd., häufig; ferner die Honigbiene und eine Schwebfliege (Eristalis sp.). Schletterer und v. Dalla Torre geben für Tirol als Besucher an die Apiden: 1. Bombus lapidarius L.; 2. Halictus major Nyl.

2223. C. Nepeta Clairville. (Melissa Nepeta L.) [H. M., Alpenbl. S. 321; Schulz, Beitr. II. S. 196.] — Die Pflanze ist gynodiöcisch mit grossen Zwitterblüten und kleinen weiblichen Blüten. Nach Schulz tritt die Pflanze n Südtirol gynomonöcisch auf; hier sind etwa 25 % der Blüten weiblich.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller 5 Hummeln, 1 Fliege, 5 Falter.

Loew sah im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae:* 1. Eristalis nemorum L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Bombus agrorum F. ♂, sgd.; 4. B. terrester L. ♂, sgd.; 5. Psithyrus vestalis Fourcr. ♀ ♂, sgd.

2224. C. grandiflora Mnch. Nach Schulz sind die Zwitterblüten kultivierter Exemplare dieser in Kroatien und Siebenbürgen heimischen Art protandrisch. Ausserdem kommen weibliche Stöcke vor.

2225. C. umbrosa Bth.

sah Loew im botanischen Garten zu Berlin von Bombus agrorum F. ☿, sgd. und psd., besucht.

483. Clinopodium Tourn.

Protandrische, selten bis homogame Bienenblumen. Honigabsonderung und -bergung wie gewöhnlich. Gynodiöcie und Gynomonöcie.

2226. C. vulgare L. (Calamintha Clinopodium Spenner.) [H. M., Befr. S. 325; Alpenbl. S. 321; Schulz, Beitr. I. S. 83; II. S. 135, 154 und 196; Kirchner, Flora S. 614; Knuth, Bijdragen.] — Die Kron-

röhre der purpurroten Blüten ist, nach Müller, 10—13 mm lang; sie ist nicht selten bis 3 mm mit Honig angefüllt. Der untere Griffelast bildet eine breite, lanzettliche, sich nach unten umbiegende Platte ohne deutliche Papillen, der obere ist viel schmäler und kürzer, selbst fast gänzlich verschwindend. Die Zwitterblüten treten, nach Schulz, in zwei verschiedenen Formen auf, nämlich 1. grossblumig (16—17 mm lang), ausgeprägt protandrisch, 2. kleinblumig (12—13 mm lang), schwach protandrisch, selten bis homogam. Die weiblichen Blüten schwanken gleichfalls in der Grösse; sie kommen teils mit den Zwitterblüten auf derselben Pflanze vor, zuweilen aber ausschliesslich auf besonderen Stöcken.

Schulz sah die Blüten zuweilen von Bombus terrester L. und B. lapidarius L. erbrochen.

Als Besucher beobachtete ich Pieris rapae L.; Herm. Müller gleichfalls zwei saugende Falter (Pieris brassicae L. und Epinephele hyperanthus L.); Loew im Riesengebirge Pieris brassicae L.

In den Alpen beobachtete Herm. Müller ausser 4 Faltern 3 normal saugende Hummeln und 1 Halictus; Mac Leod in den Pyrenäen 4 Hummeln und 2 Falter als Besucher (B. Jaarb. III. S. 331, 332).

v. Dalla Torre sah in Tirol die Bienen: 1. Anthidium manicatum L. ♀; 2. Halictus leucozonius Schrk. (im botanischen Garten zu Innsbruck). Dieselben giebt auch Schletterer an, sowie Anthidium variegatum F. bei Pola.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 136) wurde 1 Hummel als Besucherin beobachtet.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♂, sgd.; 2. B. terrester L. ♂, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Pieris brassicae L., sgd.

484. Melissa Tourn.

Protandrische oder protogynische bis homogame Bienenblumen. Zuweilen Gynodiöcie oder Andromonöcie.

2227. M. officinalis L. [Schulz, Beitr. II. S. 196; Knuth in B. C. Bd. 72. Nr. 3.] — Die stark citronenduftenden Laubblätter tragen zur Anlockung der kreuzungsvermittelnden Insekten in erheblichem Masse bei. Die kleinen weisslichen Blüten lassen kein Saftmal erkennen (wenigstens nicht die Ende August im Garten der Ober-Realschule zu Kiel blühenden). Der breite Mittellappen der Unterlippe ist dicht mit kurzen, starren, cylindrischen Haaren besetzt, welche eine vertiefte Mittelrinne für den einzuführenden Insektenrüssel frei lassen; die Zwischenräume zwischen diesen Haaren sind mit miskroskopisch kleinen Papillen dicht besetzt.

Die wenig gewölbte Oberlippe trägt an dem Eingange zur Kronröhre gleichfalls Härchen, die aber länger sind und lockerer stehen, als die der Unterlippe. Dieser Haarbesatz erstreckt sich auch auf die obere Innenseite der 8 mm langen, nach unten gebogenen Kronröhre, so dass dem Insektenrüssel sein Weg zu dem im Blütengrunde abgesonderten und beherbergten Nektar ganz genau vorgeschrieben ist. Die Kronröhre ist in ihrem oberen Teile auf eine Strecke von etwa 2 mm zu einer $2^1/_2$ mm hohen und ebenso breiten Öffnung erweitert,

so dass ein kleiner Insektenkopf in dieselbe hineingezwängt werden kann und alsdann ein Rüssel von 6 mm Länge genügt, um den Honig auszubeuten.

Die Narbe scheint meist etwas früher reif zu sein als die Antheren aufspringen, doch zeigen viele Blüten auch Homogamie. Von den vier Antheren springen die der beiden längeren Staubblätter eher auf als die der beiden kürzeren. Die Narbe steht mit ihren beiden sich hakig von einander spreizenden Ästen meist zwischen den Antheren der beiden längeren Staubblätter, zuweilen überragt sie dieselben, in anderen Fällen ist sie etwas kürzer. Manchmal bleibt sie bis zum Ausstäuben der Antheren auch der kleineren Staubblätter empfängnisfähig, häufig ist sie dann schon gänzlich vertrocknet. Nicht wenige Blüten liessen überhaupt keinen Griffel und keine Narbe erkennen. Ob diese wechselnden Verhältnisse sich auch bei den früher blühenden Blumen finden, kann ich nicht sagen, da ich die Untersuchung solcher versäumt habe.

Fig. 313. Melissa officinalis L.
1 Blüte gerade von vorn gesehen. Im Blüteneingange unten die Antheren der beiden kürzeren, oben die der beiden längeren Staubblätter, dazwischen der Griffel mit der Narbe. (Vergr. $3^{1}/_{4}$: 1.) *2* Die aus dem Kelche herausgenommene Blüte von der Seite gesehen. (Vergr. 2 : 1.)

Honigsuchende Insekten werden also beim Besuche einer im rein weiblichen Zustande befindlichen Blüte im Anfliegen die Narbe streifen und diese mit mitgebrachten Pollen belegen, beim Besuche einer im zweigeschlechtigen oder rein männlichen Zustande befindlichen sich wieder mit Blütenstaub behaften. Es wird durch die regelrecht Honig saugenden Besucher also Kreuzung herbeigeführt werden; in den im Zwitterzustande befindlichen Blüten können solche Besucher aber auch Selbstbestäubung bewirken. Letztere kann, wenn die Narbe hinreichend lange empfängnisfähig bleibt, durch Berührung oder Pollenfall in solchen Blüten erfolgen, in welchen die Narbe sich in gleicher Höhe mit den Antheren der beiden längeren Staubblätter befindet oder etwas tiefer als diese steht.

Schulz beobachtete bei Bozen vereinzelte gynodiöcische Stöcke neben solchen mit protandrischen Zwitterblüten.

Als Besucher bemerkte ich am 26. August 1897 im Garten der Ober-Realschule zu Kiel: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, mit Anstrengung saugend, einzeln, Kreuzung herbeiführend; sie konnte mit ihrem 6 mm langen Rüssel den Blütengrund offenbar nicht erreichen, da sie den Kopf nicht in den erweiterten Teil der Kronröhre hineinzuzwängen vermochte; 2. Bombus terrester L. ♂, saugend, zahlreich, Kreuzung bewirkend. Diese Hummel vermag mit ihrem 7—8 mm langen Rüssel den honigführenden Blütengrund zu erreichen. B. Diptera: *Syrphidae*: 3. Rhingia rostrata L., saugend, häufig. Der 10—11 mm lange Rüssel dieser Schwebfliege verschwindet beim Honigsaugen nicht ganz in der Kronröhre, wird daher in 2—3 mm Entfernung von seiner Wurzel mit Pollen behaftet, während Apis und Bombus die Stirn mit dem Pollen und der Narbe in Berührung brachten. 4. Syritta pipiens L. und 5. Syrphus balteatus Deg., beide pollenfressend und dabei teils Fremd-, teils Selbstbestäubung herbeiführend. C. Thysanoptera: 6. Thrips. zahlreich in den Blüten, gelegentliche Selbstbestäubung bewirkend.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin drei Apiden: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 2. Bombus agrorum F. ♂, sgd.; 3. B. terrester L. ☿, sgd.

485. Horminum L.

Protandrische Bienenblumen. Gynodiöcie, selten Gynomonöcie.

2228. H. pyrenaicum L. (Kerner, Schutzmittel S. 225; H. M., Alpenblumen S. 318, 319; Schulz, Beiträge II. S. 134—136; Mac Leod, Pyreneeënbloemen S. 327—331.] — Die Zwitterblumen sind in den Alpen so stark protandrisch, dass spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Die Blütengrösse ist, nach Schulz, wechselnd. Neben den Zwitterblüten treten häufig kleinere weibliche Blüten mit verkümmerten Antheren auf, und zwar meist auf getrennten Stöcken, selten mit Zwitterblüten zusammen. Auch in den Pyrenäen kommen, nach Mac Leod, ausser den prot andrischen Zwitterblüten gynomonöcisch verteilte kleinere weibliche Blüten, vor und zwar sind meist die in den untersten Scheinquirlen stehenden Blüten weiblich und blühen später auf, als die unmittelbar darüber stehenden zweigeschlechtigen Blüten.

Fig. 314. Horminum pyrenaicum L. (Aus Herm. Müller, Alpenblumen.) *A* Basalhälfte der Blüte, nach Entfernung der unteren Hälfte des Kelches und der Blumenkrone von unten gesehen. (7 : 1.) *B* Endhälfte der Blüte, nach Entfernung der Unterlippe von unten gesehen. ($3^1/_2$: 1). *C* Die Enden der beiden oberen Staubfäden mit ihren Fortsätzen von vorn gesehen. ($3^1/_2$: 1.) *D* Blüteneingang von der Seite gesehen. ($3^1/_2$: 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

Als Befruchter beobachtete H. Müller 4 Bienen und 5 Hummeln, als sonstige Besucher 1 Schwebfliege, 1 Käfer, 2 Falter.

Die an diesen Blüten meist saugenden Bombus mastrucatus Gerst. und B. terrester L. beobachtete Schulz auch Honig durch Einbruch gewinnend.

2229. Rosmarinus officinalis L. ist, nach Delpino (Ult. oss.), protandrisch. Im zweiten Blütenzustande nimmt die Narbe die Stelle ein, welche im ersten die Antheren inne hatten.

Als Besucher beobachtete Friese in Ungarn die Apiden: 1. Eucera caspica Mor.; 2. Megachile manicata Gir.; 3. Xylocopa cyanesceus Brullé; ferner bei Fiume die ersten beiden.

Schletterer bemerkte bei Pola und in Tirol (T.): Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena carbonaria L.; 2. A. flavipes Pz.; 3. Bombus argillaceus Scop., sgd.; 4. B. pascuorum Scop. (T.); 5. B. terrester L.; 6. Halictus leucozonius Schrk. ♀; 7. H. levigatus K. ♀; 8. H. malachurus K.; 9. H. scabiosae Rossi; 10. H. xanthopus K., einige ♀ 11. Megachile manicata Gir.; 12. Nomada lineola Pz. v. subcornuta K.; 13. N. sexfasciata Pz.; 14. N. succincta Pz.; 15. Osmia rufa L.; 16. Podalirius acervorum L.; 17. P. crinipes Sm. b) *Vespidae*: 18. Polistes gallica L.

486. Hyssopus Tourn.

Protandrische Bienenblumen, deren Honig, nach Sprengel, von der Unterlage des Fruchtknotens ausgesondert wird.

2230. H. officinalis L. (Sprengel, S. 301; Kirchner, Beiträge S. 55, 56; Knuth, Bijdragen.] — Die tiefblaue, selten weisse Blumenkrone hat eine 10 mm lange Röhre, deren untere Hälfte einen dünnen, schräg aufwärts gerichteten Hohlcylinder darstellt. In der Mitte biegt sich die Kronröhre, sich trichterförmig erweiternd, etwas abwärts. Unterhalb dieser Biegung besitzt der untere Teil der Kronröhre zwei nach innen vorspringende Längsfalten, welche den Cylinder noch mehr verengen, so dass ein sehr schmaler Zugang zum Blütengrunde entsteht. Aus dem ausgebreiteten Kronsaume ragen anfangs nur die etwas auseinander spreizenden Staubblätter hervor (die oberen 3 mm, die unteren 6 mm) und bieten den Pollen nach vorn dar. Erst wenn die Antheren nicht mehr stäuben, wächst der bis dahin kaum aus der Oberlippe hervorragende Griffel so weit heran, dass er schliesslich mitten aus der Krone hervorragt und die nun entfalteten Narbenäste den Blüteneingang beherrschen. Es ist daher beim Besuch passender Insekten Fremdbestäubung gesichert. Spontane Selbstbestäubung ist nicht leicht möglich, selbst wenn an den verwelkten Antheren noch Pollenkörner haften.

Weibliche Blüten konnte Kirchner nicht finden.

Als Besucher beobachtete Kerner die Honigbiene. Ich sah an Pflanzen des botanischen Gartens zu Kiel zwei Hummeln als Blütenbesucher, nämlich Bombus lapidarius L. ♂ und B. terrester L. ♀. Die erstere beschäftigte sich andauernd sgd. an den Blüten, woraus auf die Anwesenheit von Honig geschlossen werden muss. Doch konnte ich solchen weder mit der Lupe noch mittelst des Geschmackes wahrnehmen.

487. Nepeta L.

Protandrische Bienen- oder Hummelblumen, selten Falter- und Hummelblumen. Honigabsonderung und -bergung wie gewöhnlich. Gynomonöcie und Gynodiöcie.

2231. N. Cataria L. [H. M., Alpenbl. S. 315; Schulz, Beiträge I. S. 84., II. S. 196.] — Die Zwitterblüten sind etwa 7—8 mm lang. Die Narbe überragt bald die Antheren, bald steht sie in gleicher Höhe mit ihr, doch ist auch im letzteren Falle durch ausgeprägte Protandrie Selbstbestäubung ausgeschlossen.

Die weiblichen Blüten sind 5—6 mm lang. Sie kommen meist mit den Zwitterblüten auf denselben Pflanzen vor (bis zu 50%), selten stehen sie auf getrennten Stöcken.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen Bombus agrorum F. ☿, sgd.; ich sah im Garten der Ober-Realschule zu Kiel (12. 8. 98) Bombus terrester L. ☿, sgd., stetig.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syritta pipiens L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Osmia aenea L. ♀, sgd.

2232. N. nuda L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 53—55; Schulz, Beitr. II. S. 196.] — Die wohlriechenden, zu weithin sichtbaren Blütenständen vereinigten

Blumen besitzen, nach Müller, am Blüteneingange zahlreiche lebhaft purpurrote Flecke, welche den Zugang zum Nektar anzeigen. Dieser wird in reichlicher Menge von der sehr grossen Unterlage des Fruchtknotens abgesondert. Der untere, verengte Teil der Kronröhre ist 3 mm lang und erweitert sich zu einem gleichfalls 3 mm langen oberen Teile, welcher dem Kopfe des besuchenden Insektes Eingang gestattet. Die Oberlippe ist kurz und daher nicht im stande, den Pollen gegen Regen zu schützen; ihre Länge reicht aber aus, die Staubfäden und den Griffel so zu halten, dass eine besuchende Biene die Antheren und (im späteren Stadium) die Narbe berühren muss. Die Unterlippe ist weit vorgestreckt und dient als bequeme Anflugstelle. Auf ihrem Grunde und im Blüteneingange stehen Haare, welche dem Regen das Eindringen in die Blüte unmöglich machen oder doch erschweren. Dagegen fehlt im Inneren der Kronröhre der sonst häufige Haarkranz.

Im Anfange der Blütezeit ragen nur die pollenbedeckten Antheren aus den Blumen hervor. Später wächst der Griffel über die Staubblätter hinaus und entfaltet die Narbenpapillen. Es ist daher spontane Selbstbestäubung wahrscheinlich ausgeschlossen.

Ausser den protandrischen Zwitterblüten beobachtete Schulz vereinzelte weibliche Stöcke.

Als Besucher beobachtete H. Müller in Thüringen:

A. Coleoptera: a) *Mordellidae*: 1. Anaspis frontalis L., nutzloser Gast. b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes sp., w. v. B. Diptera: *Bombylidae*: 3. Bombylius canescens Mik., sgd., ohne zu befruchten. C. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthidium punctatum Ltr. ♂, sgd.; 5. Anthophora quadrimaculata F. ♂, sgd.; 6. Apis mellifica L. ☿, sgd., in sehr grosser Zahl; 7. Bombus agrorum F. ♀ ☿, sgd.; 8. B. pratorum L. ♀ ☿, sgd.; 9. Halictus flavipes K. ♀, psd. in den Blüten; 10. H. malachurus K. ♀, sgd.; 11. Osmia adunca Ltr. ♂, sgd., in Mehrzahl; 12. Prosopis communis Nyl. ♀, einzeln. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 13. Epinephele janira L., sgd.

Loew beobachtete in botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: *Telephoridae*: 1. Dasytes flavipes F., in die Blüte hineinkriechend. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthidium manicatum L. ♀, sgd.; 3. Megachile centuncularis L. ♀, sgd.

2233. N. Mussini Henck. Die an drei Stellen etwas erweiterte Kronröhre dieser im Orient heimischen Art ist, nach Loew (Ber. d. d. b. Ges. IV. 1886. S. 121—123), etwa 10 mm lang. Anfangs liegen die Narbenäste noch aneinander, während die Antheren schon stäuben. Alsdann verlängert sich der Griffel etwas und die Staubfäden krümmen sich zur Seite, so dass regelrecht anfliegende Besucher jetzt die nun entwickelte Narbe berühren müssen, mithin Kreuzung bewirken.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus luniger Mg., von Blüte zu Blüte, pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena dorsata Sm. ♀, psd.; 3. Anthidium manicatum L. ♀ ♂, sgd.; 4. Anthophora parietina F. ♂ ♀, sgd.; 5. A. pilipes F. ♀, sgd. und psd.; 6. A. quadrimaculata F. ♀, w. v.; 7. Apis mellifica L. ☿, stetig sgd.; 8. Halictus nitidiusculus K. ♀, psd.; 9. H. sexcinctus F. ♀, sgd.; 10. H. sexnotatus K. ♀, pfd.; 11. Melecta armata Pz. ♀, sgd.; 12. Osmia adunca Ltr. ♀, sgd. und psd.; 13. O. aenea L. ♀, sgd. und psd.; 14. O. rufa L. ♀, sgd. C. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 15. Pieris brassicae L., sgd.; 16. Vanessa album L., sgd. b) *Sphingidae*: 17. Ino statices L., sgd.

2234. N. melissifolia Lam. Diese südeuropäische Art hat, nach Loew (Ber. d. d. bot. Ges. IV. 1886. S. 123), dieselbe Blüteneinrichtung wie N. Mussini.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♂, sgd.; 2. Anthophora furcata Pz. ♀, sgd. und psd.; 3. A. parietina F. ♀; 4. A. quadrimaculata F. ♀, sgd. und psd.; 5. Bombus hortorum L. ♀, sgd.; 6. Osmia rufa L. ♀, sgd.

Breitenbach (Kosmos 1884) fand Nepeta mussini und N. melissifolia in den botanischen Gärten zu Marburg und Göttingen gynodimorph.

2235–36. N. nepetella und **N. pannonica Jacq.**

2237. N. macrantha Fisch. [Loew, Ber. d. d. bot. Ges. IV. 1886. S. 124, 125; Blütenbiol. Floristik S. 314.] — Diese in Sibirien heimische Art hat Loew nach Exemplaren des botanischen Gartens zu Berlin untersucht. Die blauen, mit dunkleren Längslinien versehenen, schräg aufsteigenden oder wagerecht stehenden Blüten haben eine 20 mm lange Kronröhre, die nach oben bauchig erweitert ist, sich unten aber zu 1 mm Durchmesser zusammenzieht. Die nach vorn gerichtete Unterlippe ist am Grunde behaart und überragt die Oberlippe. Es ist daher anzunehmen, dass diese Blume, wie Betonica grandiflora, eine Mittelstellung zwischen Hummel- und Falterblumen einnimmt. Hiermit stimmt auch der von Loew im botanischen Garten zu Berlin beobachtete Insektenbesuch überein.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Pipiza chalybeata Mgn., pfd.; 2. Syrphus pyrastri L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthidium manicatum L. ♀, mit den Vorderbeinen Pollen sammelnd und ihn mittelst der Mittel- und Hinterbeine auf die Bauchbürste übertragend, nicht sgd.; 4. Anthophora quadrimaculata F. ♀, sgd., dann auf N. melissaefolia übergehend; 5. Bombus hortorum L. ☿ ♂, normal sgd.; 6. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 7. Pieris brassicae L., normal sgd.

Daselbst beobachtete Loew an

2238. N. lophantha Fisch.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus balteatus Deg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus agrorum F. ♂, sgd.; 3. Halictus sexnotatus K. ♀, psd.; 4. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Pieris brassicae L., sgd.;

2239. N. granatensis Boiss.:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♂, sgd.; 2. Anthophora quadrimaculata F. ♀, sgd. und psd.; 3. Bombus hortorum L. ☿, sgd.

488. Glechoma L.

Protandrische Hummelblumen. Nektarium vorn stärker entwickelt. Oft gynomonöcisch oder gynodiöcisch.

2240. G. hederacea L. (Nepeta Glechoma Benth.) [Sprengel, S. 301—302; H. M., Befr. S. 319—321; Weitere Beob. III. S. 52; Schulz, Beiträge II. S. 196 und 220; Kirchner, Flora S. 620; Mac Leod, B. Jaarb, V. S. 367—368; Oudemans, Ned. Kruidk. Arch. 1872; Loew, Bl. Fl. S. 391; Knuth, Bijdragen.] — Die meist blauvioletten, selten weissen oder rosa Blüten haben auf dem Mittellappen der Unterlippe als Saftmal

purpurfarbige Flecke, auch der weitere Teil der Kronröhre ist innen und unten purpurn und weisslich gefleckt. Die untere Innenseite der Kronröhre ist durch aufrechte, steife Haare verengt, so dass ein in die Blüte eindringender Insektenrüssel die unter der Oberlippe liegenden Antheren bzw. die Narbe streifen muss. In den grossblütigen Zwitterblüten, deren Kronröhre 13—16 mm lang und am Eingang $2^1/_2$—$4^1/_2$ mm breit ist, bieten, nach Müller, im ersten Stadium die Antheren ihren Pollen dem Rücken der Besucher dar, indem sie nach unten aufspringen. Während dieses Zustandes ragt der Griffel über die Antheren und über den Vorderrand der Oberlippe hervor, doch liegen die beiden Narbenäste noch dicht an einander. Ist der Pollen verstäubt, so streckt sich der Griffel und die beiden Narbenäste entfalten sich, wobei sich der untere noch etwas nach unten biegt. Indem also bei Insektenbesuch ältere Blüten mit dem Pollen jüngerer belegt werden müssen, ist Selbstbestäubung ausgeschlossen. Die grossblumigen Blüten werden häufig von den Honigbienen, auch von kurzrüsseligen Hummeln durch Einbruch des Nektars beraubt.

Die Kronröhren der kleinblütigen weiblichen Blumen sind nur $6^1/_2$—8 mm lang und am Eingange $1^1/_2$ – $2^1/_2$ mm weit. Die Staubblätter lassen verkümmerte Überreste erkennen. Der Griffel besitzt die Länge der Oberlippe, seine Äste sind gleich anfangs auseinander gebogen. Schulz fand 35—40 % gynomonöcisch oder gynodiöcisch verteilte weibliche Blüten. Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) fand die Pflanze bei Ruppin gynodiöcisch; Möwes (Bastarde) beobachtete öfter Blüten mit ganz oder zum Teil verkümmerten Staubblättern. Willis beobachtete bei Cambridge zu Anfang der Blütezeit an einem Standorte 86 % weibliche, gegen Ende 24 %, an einem anderen anfangs 50 %, zuletzt 28 %. Auch an der Yorkshire-Küste ist die Pflanze gynodiöcisch. (Burkill, Fert. of Spring Fl.)

Als Besucher beobachtete ich in Schleswig-Holstein 4 saugende Hummeln (Bombus agrorum F., B. lapidarius L., B. hortorum L., B. terrester L., letztere jedoch den Nektar meist durch Einbruch raubend) und 1 Falter (Pieris rapae L., sgd.).

Wüstnei bemerkte auf Alsen gleichfalls Bombus hortorum L.

Herm. Müller giebt folgende Besucher an: A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Bombylius discolor Mgn., sgd. und nur zufällig befruchtend; 2. B. major L., häufig, w. v. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis intricarius L., pfd.; 4. Rhingia rostrata L., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthrena albicans Müll. ♂, vergeblich nach Honig saugend; 6. A. fulva Schrk. ♀, w. v.; 7. A. fulvicrus K. ♀, psd.; 8. Anthophora pilipes F. ♀ ♂, sehr häufig; 9. Apis mellifica L. ☿, an weibl. (kleinblumigen) Blüten normal sgd., an zweigeschlechtigen (grossblumigen) die Blumenröhre anbohrend oder die von Bombus terrester gebissenen Löcher zum Einbruch benutzend; 10. Bombus agrorum F. ☿ ♀, normal sgd.; 11. B. confusus Schenck ♀, w. v.; 12. B. hortorum L. ☿ ♀, w. v.; 13. B. lapidarius L. ☿ ♀, w. v. (an der grossblumigen Form); 14. B. pratorum L. ♀, normal sgd.; 15. B. rajellus K. ♀, w. v.; 16. B. silvarum L. ♀. w. v.; 17. B. terrester L. ♀, stets aus den zweigeschlechtigen, meistens auch aus den weibl. Blüten Honig durch Einbruch gewinnend; 18. Halictus lucidulus Schenck ♀, vergeblich nach Honig suchend; 19. Nomada varia Pz. ♂, an weibl. Blüten normal sgd.; 20. Osmia aenea L. ♀, einzeln, sgd.; 21. O. fusca Christ. ♀; 22. O. rufa L. ♀ ♂, an beiderlei Blüten normal sgd.; 23. Psithyrus barbutellus K. ♀, w. v.; 24. P. rupestris F. ♀, w. v.; 25. P. vestalis Fourc. ♀, normal sgd. C. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 26. Pieris brassicae L., sgd. und nur zufällig auch

befruchtend; 27. P. rapae L., w. v. b) *Sphinges*: 28. Macroglossa fuciformis L., w. v.; 29. M. stellatarum L., w. v.

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 43): A. Diptera: *Bombylidae*: 1. Bombylius major L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena parvula K. ♀, psd.; 3. Anthophora aestivalis Pz. ♂, sgd.; 4. A. parietina F. ♂, sgd.; 5. A. pilipes F. ♂, sgd.; 6. Bombus pratorum L. ♀, sgd. und psd.: 7. B. terrester L. ♀, w. v.; 8. Halictus morio F. ♀, psd.; 9. Melecta punctata K. ♂ ♀, sgd; 10. Osmia aenea L. ♀, sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen folgende Apiden saugend: 1. Bombus agrorum F. ♀; 2. B. derhamellus K. ♀; 3. B. hortorum L. ♀; 4. B. jonellus K. ♀; 5. B. lapidarius L. ♀; 6. B. muscorum F. ♀; 7. B. silvarum L. ♀; 8. Melecta armata Pz. ♂; 9. Osmia aurulenta Pz. ♀ ♂; 10. O. caerulescens L. ♂; 11. O. rufa L. ♂; 12. O. solskyi Mor.; 13. Podalirius acervorum Pz. ♀ ♂; 14. P. parietinus F. ♂; 15. P. retusus L. ♀ ♂; Friese in Baden (B.) und Mecklenburg (M.) die Apiden: 1. B. agrorum F. ♀ (B.). s. hfg.; 2. B. jonellus K. ♀ (M.), slt.; 3. Osmia cornuta Ltr.; 4. O. rufa L.; 5. O. uncinata Gerst. (M.) ♂; 6. Podalirius retusus L. (B.), u. slt.; 7. Xylocopa violacea L.; ferner bei Fiume die Apiden: 1. Bombus agrorum F.; 2. Osmia caerulescens L.; 3. Xycocopa cyanescens Brull.; Seitz bei Giessen die Pelzbiene Podalirius acervorum L., sehr häufig; Schletterer in Tirol die hummelähnliche Pelzbiene Podalirius tarsatus Spin., hfg.

Mac Leod bemerkte in Flandern Apis, 6 Hummeln, 3 kurzrüsselige Bienen, 1 Schwebfliege, 1 Falter (B. Jaarb. V S. 368); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden 4 Hummeln: 1. Bombus agrorum F. ♀ ☿; 2. B. hortorum L. ♀ ☿; 3. B. subterraneus L. ♀; 4. B. terrester L. ♀.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 137) wurde 1 Hummel (häufig) als Besucherin beobachtet.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes sp., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus agrorum F., sgd. C. Thysanoptera: 3. Thrips sp.

E. D. Marquard sah Melecta armata Pz. (sgd.) in Cornwall als Besucher.

Smith beobachtete in England die Mauerbiene Osmia nigriventris Zett. = xanthomelaena K. = corticalis Gerst.

489. Dracocephalum L.

Hummelblumen mit protandrischen Zwitterblumen und gynodiöcisch verteilten weiblichen Blüten.

2241. D. austriacum L. [Schulz, Beiträge II. S. 196.] — Im Vintschgau in Südtirol fand Schulz bis 10% weibliche Blüten.

2242. D. Ruyschiana L. [Schulz, Beiträge II. S. 196.] — Nach einem Herbarexemplar aus Ostpreussen gynodiöcisch.

2243. D. Moldavica L. [Schulz, Beiträge II. S. 196; Knuth, Bijdragen.] — Kultivierte Exemplare eines Gartens in Leipzig gynodiöcisch.

Als Besucher beobachtete ich im botanischen Garten zu Kiel drei saugende, stetig von Blüte zu Blüte fliegende Hummeln: 1. Bombus agrorum F. ♀ ☿; 2. B. lapidarius L. ♀ ♂; 3. B. terrester L. ♀.

2244. Pycnanthemum pilosum Nutt. [Loew, Ber. d. d. b. Ges. IV. 1886. S. 126, 127.] — Die zahlreichen, dicht zusammengedrängten, weissen, gesprenkelten Blüten dieser nordamerikanischen Art sind protandrisch. Ihre Kronröhre ist etwa 6 mm lang. Die Sprenkelflecke deuten auf Fliegenbesuch.

2245. P. lanceolatum Pursh. [Loew, Ber. d. d. b. Ges. IV. 1886. S. 127, 128.] — Die im botanischen Garten zu Berlin kultivierte Pflanze besitzt nur rein weibliche Blüten.

2246. Lophanthus rugosus Fisch. et Mey. ist, nach Loew (Ber. d. d. b. Ges. IV. 1886. S. 125, 126), schwach protandrisch. Die zahlreichen, dicht zusammengedrängten, stark aromatisch duftenden Blüten locken zahlreiche Besucher an.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L.; 2. Syritta pipiens L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 4. Bombus agrorum F. ☿, sgd.; 5. B. pratorum L. ☿, sgd.; 6. Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd. Ferner daselbst an

2247. L. anisatus Bth.

Bombus agrorum F. ♂, sgd.; sowie an

2248. L. scrophularifolius Benth.

Hemiptera: 1. Corizus parumpunctatus Schill.; 2. Sehirus biguttatus L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Bombus agrorum F. ♀, stetig sgd.

2249. Ziziphora capitata L. [Willis, Contributions II.] — Die kleinen, wenig augenfälligen Blüten dieser Labiate befruchten sich in England regelmässig selbst. Nach der Länge der Kronröhre (9 mm) sind sie Bienen oder Schwebfliegen angepasst.

490. Melittis L.

Protandrische Hummel- oder Nachtfalterblumen mit Revolverblüten.

2250. M. Melissophyllum L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 52; Stadler, Beiträge S. 12—16; Schulz, Beiträge II. S. 136—138; Bonnier, Nectaires S. 31, 54; Kerner, Pflanzenleben II. S. 189.] — Die Blüten sind, nach Kerner, in Südtirol nur weiss, in Niederösterreich und Ungarn nur weisspurpurn, bei Zürich, nach Stadler, rötlich oder weiss mit purpurnem Saftmal auf der Unterlippe. Die stark und angenehm duftenden Blüten sind ausgeprägt protandrisch, so dass Selbstbestäubung meist ausgeschlossen ist. Während des Verstäubens der Antheren, welche im oberen Teile des Blüteneinganges stehen und sich unterwärts öffnen, ist der Griffel so kurz, dass die noch unentwickelte Narbe zwischen den Antheren der kurzen Staubblätter oder etwas höher liegt. Meist erst nach dem Verstäuben oder gegen Ende desselben streckt sich der Griffel und krümmt sich gewöhnlich ein wenig so nach unten, dass die nun entwickelte Narbe unter den Antheren der längeren Staubblätter oder ein wenig vor denselben steht.

Wenn Bonnier angiebt, diese Pflanze habe ein verkümmertes Nektarium, so bezeichnet Schulz diese Angabe als tendenziöse Erfindung. Schulz fand als Nektarium einen etwa cylindrischen, selten vorn etwas verdickten Wulst unter dem Fruchtknoten, welcher überaus reichlich Honig aussonderte, so dass die 25—35 mm lange Kronröhre 7—10 mm hoch mit Nektar angefüllt wurde. Auch Stadler fand, dass das Nektarium vorn bedeutend stärker entwickelt war als auf den anderen Seiten. Als Saftdecke findet sich ein dichter Haarbesatz über

dem Nektar. Da die Kronröhre durch zwei Paar Längsfalten verengt ist, denen die Staubfäden angewachsen sind, entstehen zwei, im Schlunde drei übereinanderliegende enge Zugänge zum Nektar. Solche Einrichtung hat Kerner als Revolverblüten charakterisiert. (Vgl. z. B. Gentiana S. 76, Convolvulus S. 90.)

Als Befruchter treten Hummeln und Nachtschwärmer auf. H. Müller filius beobachtete Bombus hortorum L. als Besucher. Die langrüsseligen Hummeln brauchen, nach Schulz, nicht weit in die Krone einzudringen, um zum Nektar zu gelangen; die kurzrüsseligen dagegen müssen sich oft tief hineinzwängen und erreichen bei der Länge der Kronröhre doch den Honiggrund nicht ganz. Die weissblütige var. albida Guss. scheint besonders für die Befruchtung durch Nachtschwärmer eingerichtet zu sein. Schulz fing bei Bozen Deilephila euphorbiae L., D. elpenor L. und Sphinx convolvuli L. Ausserdem bemerkte derselbe grössere Nachtschmetterlinge (Noktuiden und Bombyciden?), ohne sie einfangen zu können. Als unnütze Blütenbesucher stellen sich auch Käfer, Fliegen, kleine Hymenopteren und Blasenfüsse ein. Hin und wieder fand Schulz die Blüten am Grunde angebissen. Stadler beobachtete Bombus terrester L. als Einbrecher.

491. Lamium Tourn.

Rote oder weisse homogame Hummel- oder Bienenblumen, deren Nektar von der fleischigen Unterlage des Fruchtknotens, welche sich nach der Unterlippe zu meist stärker ausbreitet, abgesondert und im Grunde der Kronröhre aufbewahrt wird. Als Saftdecke findet sich meist ein dichter Haarring über dem Honig. Die helmförmige Oberlippe dient als Schutzdach für die Antheren, die Unterlippe als bequeme Anflugstelle für die Besucher. Nach Schulz verkümmern bei fast allen deutschen Arten hin und wieder die Staubblätter. Zuweilen Kleistogamie.

2251. L. album L. [Sprengel, S. 302—304; H. M., Befr. S. 309 bis 311; Alpenbl. S. 311; Weit. Beob. III. S. 64; Schulz, Beiträge II. S. 221; Knuth, Ndfr. Inseln S. 117; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 369; Kirchner, Flora S. 621; Loew, Bl. Fl. S. 391, 399.] — Die weisse (selten rosa gefärbte) Blumenkrone hat eine schwach blassgelbe Unterlippe mit olivenfarbigen Punkten. Das unter dem Fruchtknoten befindliche Nektarium breitet sich nach der Oberlippe zu in einen fleischigen Lappen aus, der die beiden vorderen Fruchtknotenviertel bis zur Mitte ihrer Höhe umgiebt. Der Nektar sammelt sich im untersten, engsten Teile der 10 mm langen Kronröhre und wird durch einen dichten Haarring überdeckt. Über diesem erweitert sich die Kronröhre plötzlich und biegt sich aus der bisher schrägen aufwärts gerichteten Stellung senkrecht in die Höhe. Der Nektar ist wegen der Länge der Kronröhre nur langrüsseligen Hummeln und Bienen zugänglich. Diese berühren dabei zuerst den unteren Narbenast und dann erst die mit der Narbe gleichzeitig entwickelten Antheren. Der eine der beiden Griffeläste setzt sich nämlich in der Richtung des Griffels fort, liegt also zwischen oder über den Antheren, der andere biegt sich mitten zwischen

den Antheren nach unten, so dass seine narbentragende Spitze unter die Antheren hinabreicht, mithin früher von den besuchenden Hymenopteren berührt wird als die Antheren. Bleibt Insektenbesuch aus, so erfolgt spontane Selbstbestäubung infolge der gleichzeitigen Entwickelung und der gegenseitigen Stellung von Narbe und Antheren, doch wird wegen des häufigen Insektenbesuches wohl selten davon Gebrauch gemacht. — Pollen, nach Warnstorf, blassgelb, elliptisch, zart warzig, 41 μ lang und 27 μ breit.

Befruchter sind langrüsselige Hymenopteren, besonders Hummeln; der Kopf derselben wird bequem von zwei zwischen Kronröhre und Unterlippe liegenden, die Seitenwände der Kronröhre fortsetzenden aufrechten Lappen aufgenommen. Beim Saugen halten sie mit den Vorderbeinen am Grunde der Unterlippe und mit den Mittel- und Hinterbeinen an den beiden Lappen der Unterlippe, so dass sie dann mit einem mindestens 10 mm langen Rüssel bis in den honigführenden Blütengrund gelangen können. Beim Saugen füllt die Brust der Hummel oder bei kleineren Arbeitern auch noch die Basis des Hinterleibes den Raum zwischen Ober- und Unterlippe so genau aus, dass die Oberseite des Hummelleibes von der Oberlippe fest umschlossen und die Narbe und die Antheren der Oberseite des Körpers dicht angedrückt sind.

Fig. 315. Lamium album L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte von der Seite. *2* Dieselbe nach Entfernung des Kelchs. *3* Fruchtknoten und Saftdrüse (7 : 1.) *4* Spitze des Griffels. (7 : 1.) *a* Saftdrüse. *b* Unterlippe, *c* Seitenlappen, welche den Hummelkopf zwischen sich nehmen. *d* Nutzlose Anhänge. *e* Oberlippe (Wetterdach). *f* Staubblätter. *g* Unterer Griffelast.

Hummeln, deren Rüssel zu kurz ist, rauben den Honig durch Einbruch, indem sie die Kronröhre anbeissen (so Bombus terrester L). Kurzrüsselige Bienen, darunter auch die Honigbiene, gewinnen den Nektar durch die von B. terrester gebissenen Löcher.

Als Besucher beobachtete ich in Schleswig-Holstein Apis (honigraubend) und 2 Hummeln (Bombus lapidarius L., sgd.; B. terrester L., honigraubend). Auch Schulz sah die Blüten von B. terrester angebissen.

Herm. Müller giebt folgende Besucher an:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Rhingia rostrata L., sgd. und pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena albicans Müll. ♀, psd.; 3. A. nitida Fourc. ♀, durch die von Bombus terrester gebissenen Löcher sgd.; 4. Anthidium manicatum L. ♀ ♂, sgd. (Strassburg); 5. Anthophora personata Ill. ♀ ♂, sgd. (Strassburg); 6. A. pilipes F. ♀ ♂, sgd.; 7. Apis mellifica L. ☿, durch die von Bombus terrester gebissenen Löcher Honig gewinnend; 8. Bombus agrorum F. ☿ ♀, sgd., den Pollen von der Oberseite in die Sammelkörbchen fegend; 9. B. hortorum L. ☿ ♀, w. v.; 10. B. lapidarius L. ☿ ♀, w. v.; 11. B. muscorum F. ♀, w. Bombus agrorum; 12. B. pratorum L. ♀, w. v.; 13. B. rajellus K. ♀, w. v.; 14. B. scrimshiranus K. ♀ ☿, w. v., sehr weit in die Blüten kriechend; 15. B. silvarum L. ♀, w. v.; 16. B. terrester L. ♀, Honig durch Einbruch gewinnend;

17. Eucera longicornis L. ♂, sgd.; 18. Halictus levigatus K. ♀, psd.; 19. Melecta armata Pz. ♀, sgd.; 20. Xylocopa violacea L. ♀ ♂, sgd. (Strassburg).

In den Alpen sah derselbe 6 Hummeln als Besucher.

Alfken beobachtete bei Bremen zahlreiche saugende Apiden: 1. Anthidium manicatum L. ♀; 2. Bombus agrorum F. ♀ ☿; 3. B. arenicola Thoms. ♀; 4. B. derhamellus K. ♀; 5. B. distinguendus Mor. ♀ sgd., ☿ sgd.; 6. B. hortorum L. ♀, sgd. (häufig), ☿ sgd.; 7. B. hortorum L. var. nigricans Schmiedekn. ♀, sgd.; 8. B. jonellus K. ☿, sgd.; 9. B. lapidarius L. ♀; 10. B. lucorum L. ♀; 11. B. muscorum F. ♀ ☿; 12. B. pratorum L. ☿, sgd.; 13. B. ruderatus F. ♀, sgd.; 14. B. silvarum L. ♀ ☿ ♂; 15. B. subterraneus L. ♀; 16. B. terrester L. ♀, sogar die Blütenknospen anbeissend; 17. B. variabilis Schmiedk. ♂; 18. Osmia caerulescens L. ♀ ♂; 19. O. rufa L. ♀; 20. Psithyrus barbutellus K. ♀, sgd.; 21. P. vestalis Fourcr. ♀, sgd. Höppner sah dort ferner Anthrena convexiuscula K. und Bombus proteus Gerst.

Schmiedeknecht bemerkte in Thüringen die Apiden: 1. Bombus agrorum F. ♀; 2. B. hortorum L. ♀; 3. B. hypnorum L. ♀; 4. B. jonellus K. ♀; 5. Osmia aurulenta Pz. ♀ ♂; Friese daselbst Bombus hortorum L.; Krieger bei Leipzig die Apiden: 1. Anthidium manicatum L.; 2. Crocisa scutellaris F.; 3. Melecta armata Pz. (= punctata K.); 4. Osmia rufa L.; 5. Podalirius vulpinus Pz.; Hoffer in Steiermark die Apiden: 1. Bombus agrorum F. ♀ ☿; 2. B. argillaceus Scop. ♀; Friese in Baden und im Elsass Podalirius acervorum L. und in Ungarn Halictus xanthopus K. ♀ ♂.

Schletterer giebt für Tirol als Besucher an die Apiden: 1. Bombus argillaceus Scop.; 2. B. hortorum L.; 3. B. variabilis Schmiedekn.; 4. Eriades florisomnis L.; 5. Osmia xanthomelaena K. = fuciformis Gerst.

v. Dalla Torre beobachtete dort ausserdem Bombus mesomelas Gerst. und B. muscorum F.

Loew bemerkte in Brandenburg (Beiträge S. 44): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus hortorum L. ☿, sgd. und psd.; 2. Osmia bicornis L. ♀, sgd.; ferner in der Schweiz (Beiträge S. 61): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthophora sp. ♀, sgd.; 2. Bombus silvarum L. ☿, sgd.; Mac Leod sah in Flandern 6 Hummeln, 2 Schwebfliegen (B. Jaarb. V S. 369) und 1 Falter (Bot. Jaarb. VI S. 372).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 140) wurden 3 Hummeln und 1 Schwebfliege als Besucher beobachtet.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♂ ♀, sgd.; 2. Apis mellifica L. ☿, ohne Erfolg sgd., Kopf und Thorax mit Pollen bestäubt; 3. Bombus pratorum L. ☿, psd.; 4. B. terrester L. ☿, ohne Erfolg sgd. Ferner an der Form verticillatum: Bombus lapidarius L. ♀, psd.

2252. L. maculatum L. [H. M., Befr. S. 311, 212; Alpenbl. S. 311; Weit. Beob. III. S. 46, 47; Kirchner, Flora S. 622; Loew, Bl. Fl. S. 391; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüten sind purpurrot; die Unterlippe besitzt als Saftmal eine dunkler rote und weisse Zeichnung Die Einrichtung stimmt ganz mit derjenigen von L. album überein, doch ist die Kronröhre 15—17 mm lang, so dass eine Hummel, welche ihren Kopf 5 mm tief in die Erweiterung der Kronröhre steckt, einen 10—12 mm langen Rüssel haben muss, um bis zum Blütengrund kommen zu können.

Auch die Blumen dieser Art wurden von Bombus terrester L. angebissen.

Als Besucher beobachtete ich in Westfalen zwei Hummeln: Bombus hortorum L., normal sgd.; B. terrester L., den Honig durch Einbruch gewinnend. Letztere Hummel beobachtete auch Schulz als Honigdieb. Noch am 11. Oktober 1897 sah ich auf der Rosstrappe bei Thale im Harz Bombus hortorum L. an den Blüten saugend.

Herm. Müller (1) und Buddeburg (2) geben folgende Besucherliste:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Rhingia rostrata L., vergeblich zu saugen versuchend,

dann pfd. (1). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthophora aestivalis Pz. ♀, sgd. und psd., häufig (1, Thür.); 3. A. pilipes F. ♀ ♂, sgd. (1, Thür.); 4. Apis mellifica L. ☿, psd., indem sie von oben kommt und sich an der Oberlippe festhält (1, Thür.); 5. Bombus agrorum F. ☿, sehr häufig, sgd. (1, auch in den Alpen); 6. B. hortorum L. ☿ ♀, w. v. (1); 7. B. rajellus K. ☿, die von Bombus terrester gemachten Löcher zum Honigdiebstahl benutzend (1); 8. B. terrester L. ☿, Honig durch Einbruch gewinnend (1); 9. Halictus lugubris K. ♀, in die Blüte kriechend (2).

Loew beobachtete in Brandenburg (B.) und in Anhalt (A.) (Beiträge S. 44): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthophora aestivalis Pz. ♂, sgd. (B.); 2. A. pilipes F. ♀, sgd. (B.); 3. Eucera longicornis L. ♂, sgd. (A.); 4. Osmia aenea L. ♂, (B.).

Friese bemerkte in Thüringen Anthrena spinigera K. und Bombus pomorum Pz. var. rufescens Ev.; Schmiedeknecht daselbst Bombus agrorum F. ♀ ☿, sehr häufig; denselben sah Hoffer in Steiermark an den Blumen sgd.; Schletterer giebt für Tirol (T.) als Besucher an und beobachtete bei Pola Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus argillaceus Scop.; 2. B. hortorum L. (T.); 3. B. lapidarius L. (T.); 4. B. mastrucatus Gerst. (T.); 5. Eucera longicornis L.; 6. Halictus sexcinctus F. (T.); 7. Nomada furva Pz.; 8. Podalirius acervorum L.; 9. P. crinipes Sm. b) *Ichneumonidae*: 10. Pimpla inquitisor Scop.

v. Dalla Torre beobachtete in Tirol die Hummeln: 1. Bombus hortorum L. ☿; 2. B. lapidarius L.; 3. B. mastrucatus Gerst. ☿, ferner Halictus sexcinctus F. ♀.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Pipiza chalybeata Mg., pfd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Anthophora pilipes F. ♂, sgd., die Stirn mit Pollen bestäubt: 3. Apis mellifica L. ☿, psd., vergeblich sgd.; 4. Bombus hortorum L. ♀, sgd., dann auf L. orvala übergehend. b) *Vespidae*: 5. Vespa germanica F. ♀, an Kelchen, deren Blumenkrone bereits abgefallen, Honig sgd. C. Lepidoptera: *Microlepidoptera*: 6. Unbestimmte Pyralide, sgd. (?). Ferner an der Form hirsutum: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus hortorum L. ☿, sgd.; 2. Halictus nitidiusculus K. ♀, psd.; 3. Osmia rufa L. ♀, sgd.

2253. L. purpureum L. [Sprengel, S. 304—306; H. M., Befr. S. 312; Weit. Beob. III. S. 47; Kirchner, Flora S. 622; Loew, Bl. Fl. S. 391; Knuth, Nordfr. Ins. S. 118, 165.] — Die hellpurpurne Blumenkrone besitzt dunkelrote Flecke auf der Unterlippe und dunkelrote Linien in der Blütenöffnung. Die Einrichtung ist mit derjenigen von L. album übereinstimmend, doch ist die Kronröhre nur 10—11 mm lang und in den oberen 4—5 mm so erweitert, dass ein Bienenkopf darin Platz findet. Es ist zur Ausbeutung des Honigs also ein Rüssel von 6 mm Länge ausreichend, wie ihn z. B. die Honigbiene besitzt. Bei ausbleibendem Insektenbesuche tritt spontane Selbstbestäubung ein, welche, nach H. Müllers Versuchen, von Erfolg ist. — Pollen, nach Warnstorf, gelb, glatt, elliptisch, etwa 30 μ lang und 20—25 μ breit.

Als Besucher beobachtete ich auf den nordfriesischen Inseln Apis und 2 Hummeln.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (3) geben folgende Besucherliste:

A. Diptera: *Bombylidae*: 1. Bombylius major L., sgd. (1). B. Hemiptera: 2. Pyrrhocoris apterus L., vergeblich nach Honig suchend (1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthophora pilipes F. ♂ ♀, sgd., ♀ bisweilen auch psd. (1, 2); 4. Apis mellifica L. ☿, sgd. und bisweilen auch den Pollen sich vom Kopfe abfegend und sammelnd (1); 5. Bombus agrorum F. ♀, w. v. (1); 6. B. hortorum L. ♀, w. v. (1); 7. B. lapidarius L. ♀, sgd. (1); 8. B. pratorum L. ♀, w. Apis mellifica (1); 9. B. rajellus K. ♀, sgd. (1); 10. B. terrester L. ♀, sgd. und bisweilen auch Honig durch Anbohren raubend (1); 11. Chelostoma florisomne L. ♀, sgd. (2); 12. Eucera longicornis L. ♂, sgd. (2); 13. Halictus cylindricus F. ♀, vergeblich nach Honig suchend (1); 14. H. leucopus K. ♀, w. v. (1); 15. H. sexnotatus K. ♀, w. v. (1); 16. Melecta armata Pz. ♀ ♂,

sgd. (1, 2); 17. Osmia adunca Pz. ♂, flüchtig sgd. (2); 18. O. rufa L. ♂, sgd. (1). D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 19. Rhodocera rhamni L., sgd. (1).

Alfken bemerkte bei Bremen: Bombus muscorum F. ♀, sgd. und B. terrester L. ♀ ☿, sgd.; Höppner daselbst 1. Anthrena nigroaenea K.; 2. A. tibialis K. ♀; 3. Bombus agrorum F. ♀; 4. B. lapidarius L. ♀; 5. B. muscorum F. ♀; 6. B. rajellus K.; 7. B. silvarum L. ♀; 8. B. terrester L. ♀; 9. B. variabilis Schmiedekn. ♀; 10. Halictus calceatus Scop. ♀; 11. H. leucozonius Schrk. ♀; 12. Osmia caerulescens L. ♀ ♂; 13. O. solskyi Mor. ♀ ♂; 14. Psithyrus campestris Pz.; Schmiedeknecht in Thüringen Osmia aurulenta Pz.; Friese daselbst Osmia anthrenoides Spin.; derselbe beobachtete in Nassau (nach Buddeberg) Anthrena neglecta Dours, 1 ♀.

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 44): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthophora pilipes F. ♂, sgd.; 2. Osmia bicornis L. ♂, sgd.; in Schlesien (Beiträge S. 34): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀, sgd. und psd.; 2. Anthophora quadrimaculata F. ♀ ♂ sgd., ♀ auch psd.

Hoffer giebt für Steiermark den Bombus terrester L. ♀ an.

Schletterer und v. Dalla Torre geben für Tirol als Besucher an und beobachteten bei Pola (P.) die Apiden: 1. Anthrena nigroaenea K.; 2. Bombus derhamellus K.; 3. B. silvarum L.; 4. B. variabilis Schmiedekn.; 5. Halictus albipes F.; 6. H. smeathmanellus K.; 7. H. tumulorum L.; 8. Melecta armata Pz.; 9. Podalirius acervorum L. (P. und T.), 10. P. retusus L. w v.; 11. Prosopis annulata L. (= P. borealis Nyl.).

Schletterer beobachtete ausserdem Anthidium manicatum L., Eucera longicornis L. und die beiden Podalirius-Arten bei Pola; Mac Leod in Flandern 5 langrüsselige Bienen, 1 Schwebfliege, 1 Muscide, 2 Falter (B. Jaarb. V. S. 370).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 140) wurde 1 Hummel als Besucherin beobachtet.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Diptera: *Muscidae*: 1. Lucilia cornicina F., pfd.; 2. Sepsis nigripes Mg., Honig sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Bombus agrorum F., sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Vanessa urticae L., sgd.

Saunders (Sd.) und Smith (Sm.) bemerkten in England die Apiden: 1. Anthidium manicatum L. (Sm.); 2. Podalirius vulpinus Pz. (Sd., Sm.).

2254. L. amplexicaule L. [Hildebrand, Geschl. S. 74; H. M., Befr. 312, 313; Weit. Beob. III. S. 47, 48; Kerner, Pflanzenleben II.; Hoffmann, Bot. Ztg. 1883. S. 294—297; Kirchner, Flora S. 622; Knuth, Bijdragen.] — Die Kronröhre der purpurroten, sich öffnenden Blüten ist 10—11 mm lang; die obersten 4 mm sind so erweitert, dass eine Hummel ihren Kopf hineinzustecken vermag. Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen von L. album überein, doch ist die Kronröhre innen kahl, und die Blüten sind nicht immer ganz homogam, sondern hin und wieder schwach protandrisch. Meist erfolgt schon bald nach dem Aufblühen spontane Selbstbestäubung. Bei trüber Witterung bleiben die Blüten, nach Hansgirg, bisweilen pseudokleistogam geschlossen. Auch echte Kleistogamie ist verhältnismässig häufig. Nach Kerner finden sich kleistogame Blüten im Spätherbst und im ersten Frühling. Hoffmann beobachtete auch im Sommer rein kleistogame Stöcke neben gemischtblütigen und rein chasmogamen. Auch ich fand im Juli und August kleistogame Blüten, in denen Antheren und Narbe völlig entwickelt dicht aneinander lagen. (Vgl. die Abbildung in Bd. I. S. 67.) Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) kommt die Pflanze bei Ruppin vom Mai bis zum Herbst auf Gartenland und Äckern viel häufiger mit kleistogamen als

mit chasmogamen Blüten vor. — Pollen safrangelb, elliptisch, feinwarzig, etwas 50 μ lang und 35 μ breit.

Besucher sind sehr selten. Herm. Müller beobachtete 2 Bienen: Anthophora pilipes F. ♂ ♀ sgd. und Melecta armata Pz., sgd. Ich beobachtete einmal Bombus hortorum L. ♀, sgd. Höppner sah bei Bremen 1. Apis; 2. Bombus agrorum F. ♀; 3. B. muscorum F. ♀; 4. B. silvarum L. ♀; 5. B. terrester L. ♀; 6. Halictus sp.

2255. L. incisum Willd. (L. dissectum With., L. hybridum Villars, L. guestfalicum Weihe.) [H. M., Befr. S. 312; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 370.] — Blüteneinrichtung wie bei L. purpureum.

Als Besucher sah H. Müller 4 saugende Apiden: 1. Anthophora pilipes F. ♀ ♂, sgd.; 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Bombus pratorum L. ♀, sgd.; 4. B. rajellus K. ♀, sgd.; und 5. Halictus cylindricus F. ♀, vergeblich zu saugen versuchend.

2256. L. Orvala L. [Loew, Ber. d. d. bot. Ges. IV. 1886. S. 119 bis 120; Bl. Fl. S. 311.] — Diese in Südeuropa, in Steiermark, Kärnten u. s. w. heimische Art hat Loew nach Exemplaren des botanischen Gartens zu Berlin untersucht. Die grossen, braunpurpurnen, über 30 mm langen Blüten haben eine etwa 15 mm lange Kronröhre, die in eine bauchige, mit dunklen Längsstreifen versehene Erweiterung von 16 mm Länge und 3 mm Breite übergeht. Sie ist mit mehreren spitzen Seitenzähnen versehen, welche den Besuchern wohl als Handhaben dienen; die sich anschliessende Unterlippe erscheint nur als Anhang dieser Erweiterung. Vor den kahlen Antheren stehen die Griffeläste, so dass bei Hummelbesuch die Narbe früher gestreift und belegt wird, ehe die gleichzeitig mit ihr entwickelten Antheren berührt werden. Die Erweiterung der Kronröhre ist so stark, dass die besuchenden Hummeln den Kopf und den vorderen Teil der Brust hineinzwängen können, mithin eine Rüssellänge von 15 mm genügt, um den Honig ausbeuten zu können. Dieser wird von einem an der Vorderseite stärker entwickelten Nektarium ausgesondert und durch einen Haarkranz geschützt.

Als Besucher sah Loew Bombus hortorum L., normal sgd., während die Honigbiene vergeblich zu saugen versuchte.

2257. L. garganicum L. hat, nach Loew (Ber. d. d. b. Ges. IV. 1886. S. 120, 121), eine ähnliche Blüteneinrichtung wie L. Orvala, doch ist die bauchige Erweiterung der Kronröhre viel geringer und der Haarkranz fehlt fast oder ganz. Auch steht die Narbe zwischen den Antheren, indem der untere Narbenast unter ihnen hervorragt.

Als Besucher sah Loew im botan. Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♂, sgd.; 2. Anthophora pilipes F. ♂ ♀, sgd., die Stirn mit Pollen bestäubt; 3. Apis mellifica L. ☿, vergeblich sgd., Kopf und Thorax mit Pollen bestäubt; 4. Bombus hortorum L. ♀, sgd., dann auf L. Orvala übergehend; 5. B. pratorum L. ☿, psd.; 6. Halictus sexnotatus K. ♀, psd.; 7. Osmia aenea L. ♀, tief in die Blüte hineinkriechend und sgd.

2258. L. flexuosum Ten.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀, sgd., ♂ die Blüten umschwärmend; 2. Apis mellifica L. ☿, vergeblich sgd., Kopf und Thorax mit Pollen bestäubt; 3. Bombus hortorum L. ♀, sgd.; 4. Halictus sexnotatus K. ♀, psd.; 5. Osmia aenea L. ♀, psd.; 6. O. rufa L. ♂, sgd.

492. Galeobdolon Hudson.

Homogame Bienenblumen.

2259. G. luteum Hudson. (Galeopsis Galeobdolon L., Lamium Galeobdolon Crantz.) [H. M., Befr. S. 313; Alpenbl. S. 311; Weit. Beob. III. S. 48; Kirchner, Flora S. 623; Schulz, Beiträge II. S. 221; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 368; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung der gelben Blumen ist mit derjenigen von Lamium album im wesentlichen übereinstimmend. Die Kronröhre ist 8 mm lang, doch eben so weit, dass Bienen mit 6 mm langem Rüssel (also auch die Honigbiene) bis in den Blütengrund eindringen können. Die Form der Oberlippe schliesst sich wieder genau an die Form des Bienen- oder Hummelkörpers an. Zu Beginn der Blütezeit liegt die Spitze des nach unten gerichteten Griffelastes etwas über der unteren Fläche der Antheren. Sie wird daher, wenn eine Hummel die Antheren nur schwach mit ihrem Rücken streift, überhaupt nicht berührt; dagegen wird sie, wenn eine grössere Hummel die Antheren stark nach oben drückt, an einer anderen Stelle getroffen als die Antheren. Es tritt daher leichter Fremd- als Selbstbestäubung ein. Später tritt die Spitze des Griffelastes zwischen den Antheren nach unten hervor, so dass sie von den Besuchern früher berührt wird, als die Antheren von denselben gestreift werden, so dass Fremdbestäubung erfolgt. Bei ausbleibendem Insektenbesuch tritt meist spontane Selbstbestäubung ein, indem von selbst Pollen auf den unteren Griffelast fällt. — Pollen, nach Warnstorf, blassgelblich, elliptisch, zartwarzig, etwa 37 μ lang und 27 μ breit.

Als Besucher beobachtete ich in Schleswig-Holstein gleichfalls 3 Hummeln: B. agrorum F. ♀, normal sgd.; B. hortorum L. ♀, ebenso; B. terrester L. ♀, Honig durch Einbruch gewinnend. Auch Schulz beobachtete Einbruch durch Hummeln.

Wüstnei bemerkte auf Alsen B. agrorum F., sgd.

Alfken beobachtete bei Bremen Bienen: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 2. Bombus agrorum F. ♀, s. hfg. sgd. und psd.; 3. B. derhamellus K. ♀ ☿, w. vor.; 4. B. jonellus K. ♀ ☿, w. vor.; 5. B. hortorum L. ♀, sgd.; 6. B. lapidarius L. ♀, sgd.; 7. B. muscorum F. ♀, sgd.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) sahen folgende Besucher:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Rhingia rostrata L., sgd. (2). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthophora personata Ill. ♀, sgd. (1, Strassburg); 3. Apis mellifica L. ☿, in der Regel die von Bombus terrester gegrabenen Löcher zum Honigdiebstahl benutzend, einmal auch normal sgd. (1); 4. Bombus agrorum F. ♀, sehr zahlreich, den Blütenstaub von der Oberseite in die Sammelkörbchen fegend und normal sgd. (1); 5. B. hortorum L. ♀, w. v. (1); 6. B. pratorum L. ☿ ♀, w. v. (1); 7. B. rajellus K. ♀, nicht so häufig, sonst w. v. (1); 8. B. silvarum L. ♀, w. v. (1); 9. B. terrester L. ♀, durch Einbruch sgd., obwohl vermöge der Rüssellänge im stande normal zu saugen (1); 10. Xylocopa violacea L. ♂ (1, Strassburg).

In den Alpen beobachtete H. Müller 2 Hummeln; Mac Leod in Flandern 3 Hummeln (B. Jaarb. V. S. 368).

Loew bemerkte im botanischen Garten zu Berlin: Apis, vergeblich sgd., Kopf und Thorax mit Pollen bestäubt.

493. Moluccella.

Blüteneinrichtung wie bei Lamium. Kelch ein auffallend stark entwickeltes Schutzdach bildend.

2260. M. laevis L. Eine homogame Hummelblume. [Knuth, in B. C. Bd. 72, Nr. 3.] — Diese in Syrien heimische, im botanischen Garten zu Kiel kultivierte Pflanze schliesst sich sowohl in Bezug auf den morphologischen Bau der Blüten, als auch in Bezug auf die Blüteneinrichtung den Arten der Gattungen Lamium und Galeobdolon durchaus an, doch unterscheidet sie sich von allen unseren einheimischen Labiaten durch die enorme Entwickelung des Kelches. Dieser bildet einen mit fünf kleinen randständigen Stacheln besetzten, etwas schiefen Trichter von $2^1/_2$—3 oberem Längs- und 2—$2^1/_2$ cm oberem Querdurchmesser bei einer Tiefe von etwa $2^1/_2$ cm. Er bildet so ein treffliches Schutzdach für die in ihm liegenden übrigen Blütenteile sowohl gegen Regen als auch gegen ankriechende, der Blüte schädliche Insekten und gegen Einbruch versuchende Honigräuber.

Die gewölbte in der Mitte etwas gespaltene Oberlippe ist aussen schwach, innen lebhafter rosa gefärbt; sie besitzt etwa die Länge der längsten Staubblätter, so dass nur die äussersten Spitzen der Antheren der letzteren aus ihr hervor-

Fig. 316. Moluccella laevis L. (Nach der Natur.)

1 Blüte gerade von vorn gesehen, in natürlicher Grösse. *2* Blüte von der Seite gesehen, aus dem Kelche herausgenommen, in natürl. Grösse. *3* Spitze der aus der Blüte herausgenommenen Staub- und Fruchtblätter von der Seite gesehen, *s* Narbe. *a'* Antheren der längeren, *a* der kürzeren Staubblätter, die übrigen verdeckend. (Vergr. 3 : 1.) *4* Der aus der Blüte herausgenommene Stempel. *n* Nektarium. (Vergr. $2^1/_2$: 1.)

ragen. Die Unterlippe hat die bedeutende Länge von 12—13 mm; sie liegt auf der unteren Innenseite des Kelches, so dass dieser ihr auch bei Insektenbesuch den nötigen Halt giebt. Der gelblichweisse grosse Lappen der Unterlippe ist an der Spitze ziemlich tief gespalten und in der Mitte mit einer tiefen Längsfurche versehen, welche sich bis in den honigführenden Blütengrund fortsetzt. Die Seitenzipfel sind klein und dreieckig. Ober- und Unterlippe sind an der Innenseite mit dunkelrosafarbenen Saftmalen geziert.

Die Kronröhre hat eine Länge von 8 mm, so dass nur langrüsselige Hummeln den von der Unterlage des Fruchtknotens abgesonderten Nektar ausbeuten können. Dem letzteren wird noch ein besonderer Schutz durch eine 3 mm vom unteren Ende der Kronröhre befindliche Aussackung zu Teil, von welcher aus sich eine Hautfalte nach innen zieht und noch als Saftdecke dient.

Die Blüten sind homogam. Die Narbe steht zwischen den Antheren der

beiden längeren Staubblätter, sie nicht selten erheblich überragend, und spreizt ihre beiden Äste bogig nach oben und unten.

Bei Insektenbesuch wird der untere Narbenast zuerst gestreift und mit mitgebrachtem Pollen belegt, worauf von neuem Blütenstaub auf die Oberseite des Rüssels oder Kopfes des honigsaugenden Insektes gelegt wird. Bleibt Insektenbesuch aus, so erfolgt durch die Antheren der längeren Staubblätter spontane Selbstbestäubung.

Als Besucher und Kreuzungsvermittler sah ich am 26. August 1897 im botanischen Garten zu Kiel zwei Hummeln, deren Rüssel zur Ausbeutung des Nektars eine hinreichende Länge besitzt, nämlich Bombus agrorum F. ♂ (Rüssellänge 10—11 mm) und B. lapidarius L. ♂ (Rüssellänge 8—10 mm).

494. Galeopsis L.

Homogame, selten schwach protandrische Bienenblumen, deren helmförmige Oberlippe als Wetterdach für die Antheren dient und deren als Anflugstelle fungierende Unterlippe mit zwei seitlichen hohlen Zähnen ausgestattet ist, die zur Führung des Kopfes der besuchenden Bienen dienen. Das Nektarium ist, wie gewöhnlich, die Unterlage des Fruchtknotens; es verbreitert sich nach vorn ziemlich bedeutend. Der Honig wird im untersten Teile der Kronröhre aufbewahrt. Die Antherenhälften springen mit je einer Klappe auf. Kerner bezeichnet die Antherenhälften als Büchsen, die mit einem Deckel verschlossen sind. Letzterer klappt bei Berührung auf, so dass alsdann der Pollen hervortritt. Das Aufklappen kann aber nur von Bienen bewirkt werden, deren Körpergrösse der Blütengrösse entspricht; es können daher auch nur solche Bienen ihren Rücken mit dem Pollen dieser Blüten behaften. Zuweilen Gynomonöcie, seltener Gynodiöcie.

2261. G. sp.

Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) beobachtete im arktischen Norwegen auf Getreideäckern Bombus agrorum F. und B. scrimshiranus K. als Besucher.

2262. G. Tetrahit L. [H. M., Befr. S. 313, 314; Alpenbl. S. 312; Weit Beob. III. S. 48; Schulz, Beiträge II. S. 197; Kirchner, Flora S. 624; Kerner, Pflanzenleben II. S. 225; Loew, Bl. Fl. S. 395; Knuth, Bijdragen.] — Die hellpurpurne Krone besitzt auf der Unterlippe ein Saftmal in Form eines gelben, von einem Netze roter Linien durchzogenen Fleckes. Die schräg aufsteigende Kronröhre schwankt zwischen 11 und 17 mm. Die obersten 4—6 mm sind so erweitert, dass der Kopf einer kleinen Hummel ganz darin Platz findet, derjenige einer mittleren oder grossen Hummel mit seinem vorderen Teile. Es müssen daher grössere Hummeln einen Rüssel von 14—15 mm Länge haben, um den Honig ausbeuten zu können; für kleinere genügt ein solcher von 12 mm Länge. Schon kurz vor dem Aufblühen der Blume öffnen sich die Antheren, indem sie die pollenbedeckte Seite nach unten kehren. Anfangs liegen die beiden Griffeläste noch etwas über und hinter den Antheren, so dass eine besuchende Hummel die letzteren zwar früher, aber in der Regel mit einer anderen Stelle des Kopfes berührt, als die narbentragende Spitze des unteren Griffelastes, mithin doch meist Fremdbestäubung erfolgt. Später biegt sich die

Griffelspitze etwas abwärts, wobei der untere Ast zwischen den Antheren hervorragt, so dass, falls der Pollen noch nicht von Insekten abgeholt ist, ein Teil desselben auf die Narbe gelangt, also spontane Selbstbestäubung eintritt. Kurzrüsselige Hummeln gewinnen den Nektar durch Einbruch.

Schulz beobachtete ausser den Zwitterblüten auch vereinzelte weibliche Blüten, welche meist mit den zweigeschlechtigen auf demselben Stocke vorkommen, seltener gynodiöcisch verteilt sind. Die weiblichen Blüten scheinen im Süden häufiger zu sein als im Norden. Auch Möwes (Bastarde) fand die Blüten öfter mit ganz oder zum Teil verkümmerten Staubblättern.

Fig. 317. Galeopsis Tetrahit L. (Nach Herm. Müller.)

1–*3* Galeopsis Tetrahit. *1* Blüte von vorn gesehen. *2* Befruchtungsorgane derselben von vorn gesehen, stärker vergrössert. (7 : 1.) *3* Fruchtknoten (*ov*) und Honigdrüse (*n*) derselben. (7 : 1.) *4*—*6* Galeopsis ochroleuca. *4* Lage der Befruchtungsorgane während des Aufblühens. *5* Dieselben während des Verblühens. *6* Fruchtknoten (*ov*) und Honigdrüse (*n*).

Als Besucher beobachtete ich eine saugende Hummel: Bombus agrorum F. Loew im Riesengebirge gleichfalls eine Hummel (Bombus agrorum F. ☿, psd.). Schulz beobachtete Hummeleinbruch.

Alfken beobachtete bei Bremen saugende Hummeln: 1. Bombus agrorum F. ☿; 2. B. arenicola Ths. ☿; 3. B. derhamellus K. ☿; 4. B. distinguendus Mor. ♀ ☿ ♂; 5. B. lapidarius L. ☿; 6. B. silvarum L. ♀; 7. B. terrester L. ☿. Höppner ebenda: 1. Anthrena convexiuscula K. ♀; 2. Apis mellifica L. ☿; 3. Bombus arenicola Ths.; ♀ ☿; 4. B. distinguendus Mor. ♀ ☿ ♂; 5. B. hortorum L. ♀; 6. B. lapidarius L. ☿; 7. B. muscorum F. ♀ ☿; 8. B. rajellus K. ♀ ☿ ♂; 9. B. silvarum L. ♀ ☿; 10. B. variabilis Schmiedekn. ☿; 11. Podalirius borealis Mor. ♂; 12. P. retusus L. ♀ ♂.

Herm. Müller (1) und Borgstette (2) sahen folgende Blumengäste:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Melanostoma mellina L., pfd. (1). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena coitana K. ♀ (2); 3. Bombus agrorum F. ☿, sgd. (1); 4. B. hortorum L. ♀, sgd., in Mehrzahl (1); 5. B. scrimshiranus K. ☿, sgd. (1); 6. B. silvarum L. ☿, sgd. (1); 7. B. terrester L. ♀, Honig durch Einbruch gewinnend (1). C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 8. Pieris rapae L., sgd., in Mehrzahl (1).

In den Alpen sah H. Müller 6 Hummeln als Besucher.

Hoffer verzeichnet für Steiermark den Bombus argillaceus Scop. ♀ ☿, sowie B. mastrucatus Gerst. ♀.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen zwei normal saugende Hummeln an den Blüten (B. Jaarb. III. S. 332); in Flandern 1 Hummel, 2 Schwebfliegen, 1 Muscide (Bot. Jaarb. VI. S. 372).

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F., sgd.; 2. B. terrester L., sgd., häufig.

In Dumfriessbire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 139) wurden 4 Hummeln und 2 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

2263. G. ochroleuca Lmk. [H. M., Befr. 314, 315; Weit. Beob. III. S. 48; Schulz, Beiträge II. S. 138, 139, 221; Pflanzenleben II. S. 352; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung der gelblich-weissen, mit gelbem Saftmal auf der Unterlippe versehenen Blume stimmt mit derjenigen von G. Tetrahit im wesentlichen überein (s. Fig. 317, 4—6); nur ist die Kronröhre 18—20 mm lang, dabei in den obersten 6—7 mm so erweitert, dass ein Hummelkopf darin bequem Platz findet, mithin ein Rüssel von 11—14 mm Länge zur völligen Ausbeutung des Nektars genügt. Die Griffeläste überragen die Antheren der längeren Staubblätter, so dass eine zum Honig vordringende Hummel immer den unteren Narbenast zuerst streifen und Fremdbestäubung herbeiführen muss. Bleibt Insektenbesuch aus, so ist dadurch spontane Selbstbestäubung gesichert, dass der untere Narbenast sich gegen Ende der Blütezeit bis unter die vorderen Antheren biegt und durch Pollenfall belegt wird. Nach Müller ist die Honigdrüse grösser als bei G. Tetrahit, indem sie auch den unteren Teil der beiden hinteren Fruchtknotenabschnitte umfasst und die beiden vorderen bedeutend überragt. Kerner bezeichnet die Blüte als protandrisch.

Als Befruchter sah ich Bombus agrorum F., sgd.

Schulz beobachtete Einbruchslöcher.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) sahen folgende Besucher:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♀, sgd., in Mehrzahl (1); 2. B. hortorum L. ♀, sgd., einzeln (1); 3. Rhophites quinquespinosus Spin. ♂, ganz in die Blüte kriechend, um zu saugen (2).

Alfken beobachtete bei Bremen 2 saugende Hummeln: Bombus hortorum L. ♀ ♂ und B. ruderatus F. ☿ ♂. Höppner daselbst 1. Bombus arenicola Thoms. ♀; 2. B. lapidarius L. ♀; 3. Podalirius retusus L. ♀.

2264. G. Ladanum L. [H. M., Befr. S. 315; Weit. Beob. III. S. 48; Alpenbl. S. 312; Schulz, Beiträge II. S. 197 und 221; Kirchner, Flora S. 625; Knuth, Bijdragen; Herbstbeob.] — Die Röhre der purpurroten, mit gelblichem, rot punktiertem Fleck auf der Unterlippe versehenen Krone ist 11—16 mm lang, der obere erweiterte Teil 5—6 mm. Die Griffeläste überragen wie bei G. ochroleuca die längeren Staubblätter, so dass der nach unten gerichtete Ast von dem Rücken der eindringenden Hummel im Anfange der Blütezeit stets zuerst gestreift wird, mithin Fremdbestäubung gesichert ist. Gegen Ende der Blütezeit krümmt dieser Griffelast seine Spitze so weit zurück, dass sie unter die Antheren der längeren Staubblätter zu stehen kommt. Es ist also bei ausbleibendem Insektenbesuch spontane Selbstbestäubung als Notbehelf möglich. Im übrigen stimmt die Blüteneinrichtung mit derjenigen von G. Tetrahit überein.

Als Besucher sah ich Bombus agrorum F. und B. lapidarius L. (sgd.).

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) beobachteten: A. Diptera: *Bombylidae*: 1. Bombylius canescens Mik., sgd. (2). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus agrorum

F. ♀, sgd. (1); 3. B. lapidarius L. ♂, sgd. (1); 4. B. silvarum L. ♀, sgd. (1, 2); 5. Nomada jacobaeae Pz. ♀, sgd. (1). C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 6. Pieris brassicae L., sgd. (2).

Schenck beobachtete in Nassau die zierliche, hell summende Pelzbiene Podalirius bimaculatus Pz.

Hoffer giebt für Steiermark an den Bombus argillaceus Scop. ♀ ☿.

In den Alpen sah H. Müller 4 Apiden und 3 Falter; Mac Leod in den Pyrenäen Bombus hortorum L. ♂, normal sgd. an den Blüten (B. Jaarb. III. S. 332).

Schulz fand die var. angustifolia Ehrh. mit weiblichen Blüten, und zwar ziemlich verarbeitet gynomonöcisch, aber meist nicht mehr als 5%, selten und vereinzelt gynodiöcisch. Die Zwitterblüten fand derselbe homogam (wie Müller), zuweilen bis schwach protandrisch. Die in ihrer Grösse sehr veränderlichen Blüten fand Schulz häufig mit Einbruchslöchern.

Auch die var. latifolia Hoffm. fand Schulz mit weiblichen Blüten, jedoch selten. Die Verteilung war gynomonöcisch, selten gynodiöcisch. Die in ihrer Grösse gleichfalls sehr veränderlichen Blüten fand Schulz homogam bis schwach protandrisch.

2265. G. versicolor Curtis. (G. speciosa Müller.) [Axell, Anordningarna S. 18; H. M., Befr. S. 315; Kirchner, Flora S. 624; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Bijdragen.] — Die hellgelbe Krone besitzt vorn ein auffallendes, dunkelviolettes Saftmal; die Unterlippe ist am Grunde gelb gefärbt. Die 18—22 mm lange Kronröhre ist am Eingange 6—8 mm erweitert; es gehört also ein 12—16 mm langer Rüssel dazu, um den honigführenden Blütengrund zu erreichen. Da der Nektar aber die untersten 2—3 mm der Kronröhre anfüllt, so kann eine Hummel mit 10 mm langem Rüssel den Honig gerade erreichen, aber ihn nicht aussaugen. — Pollen, nach Warnstorf, schön gelb, brotförmig, sehr zartwarzig, etwa 56 μ lang und 28 μ breit.

Nach Axell ist Selbstbestäubung von Erfolg.

Schulz beobachtete Einbruchslöcher.

Als Besucher beobachtete ich 2 Hummelarten, sgd.: Bombus hortorum L. (Rüssellänge 19—21 mm) und B. agrorum F. ♀ (15 mm). Schulz beobachtete bei Bozen die erstere Hummel, sowie einen Schmetterling: Macroglossa stellatarum L., normal saugend.

Alfken beobachtete bei Bremen 3 saugende Hummeln: Bombus hortorum L. ♀, B. ruderatus F. ♀, B. terrester L. ♀.

2266. G. pubescens Bess. [Schulz, Beiträge II. S. 197.] — Ausser schwach protandrischen Zwitterblüten beobachtete Schulz einzelne gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten.

495. Stachys Tourn.

Meist protandrische, seltener homogame Bienenblumen. Fast immer wird Nektar abgesondert (St. arvensis ist, nach Kirchner honiglos), und zwar, wie gewöhnlich, von der Unterlage des Fruchtknotens; die Aufbewahrung erfolgt in dem untersten, glatten Teile der Kronröhre. Die Oberlippe dient nicht nur als Wetterdach für die Antheren und die Narbe, sondern auch als Schutz des Nektars gegen Regen. Der Honig wird ausserdem gegen solchen und gegen unberufene Gäste (Fliegen u. s. w.) durch einen Haarkranz im Innern der Kron-

röhre dicht über ihrem Grunde geschützt. Die Unterlippe dient wieder als bequeme Anflugstelle; sie ist meist mit einem Saftmal geziert.

2267. St. silvatica L. [Sprengel, S. 307; H. M., Befr. S. 315, 316; Weit. Beob. III. S. 48; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 272—273; Schulz, Beiträge II.; Kerner, Pflanzenleben II.; Loew, Bl. Fl. S. 395; Knuth, Herbstbeob.; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bl. 38; Kirchner, Flora S. 625—626.] — Die grosse dreilappige Unterlippe der roten Blumen besitzt ein purpurn und weiss gezeichnetes Saftmal. Die Oberlippe ist zwar ziemlich klein, doch deckt sie bei der fast wagerechten Stellung der Blüten Antheren und Narbe. Die Kronröhre ist 10 bis 11 mm lang und wird in ihrem untersten Teil 2—3 mm vom Nektar angefüllt. Die Blüten sind protandrisch. Anfangs liegt die Griffelspitze mit noch fast geschlossenen Ästen hinter den nach unten geöffneten Antheren; später biegt sie sich unter die Antheren hinab, indem sich ihre Äste weit öffnen. Bei eintretendem Hummelbesuche ist daher Fremdbestäubung gesichert. Die Narbe älterer Blüten wird mit dem Pollen jüngerer belegt. Ist Insektenbesuch nicht erfolgt, so tritt spontane Selbstbestäubung ein, indem die Narbenäste allmählich zwischen den alsdann noch mit Pollen behafteten Antheren hindurchgleiten. Nach Kerner erfolgt sie dadurch, dass sich die beiden Narbenäste bis zur Berührung mit den Antheren abwärts biegen. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, elliptisch, kleinwarzig, bis 43 μ lang und 20—25 μ breit.

Die Blüten werden nicht selten von kurzrüsseligen Hummeln erbrochen.

Als Besucher beobachtete ich in Schleswig-Holstein Bombus agrorum F. und B. hortorum L., sgd., sowie pollenfressende Schwebfliegen (Eristalis tenax L. und Platycherius sp.)

Wüstnei bemerkte auf der Insel Alsen Anthophora quadrimaculata F. als Besucher.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben folgende Besucher an:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Rhingia rostrata L., sgd. (1); 2. Xylota silvarum L., vergeblich nach Honig suchend (1). B. Hymenoptera: 3. Anthidium manicatum L. ♀ ♂, sgd., häufig (1, 2); 4. Anthophora furcata Pz. ♀ ♂, weniger häufig, sgd. (1, Thür.); 5. A. quadrimaculata Pz. ♀ ♂, häufig, sgd. (1); 6. Bombus agrorum F. ☿ ♀, w. v. (1); 7. B. hortorum L. ♂, sgd. (1); 8. B. pratorum L. ☿ ♂, sgd. (1).

Loew sah in Braunschweig (B.) und Steiermark (S.) (Beiträge S. 53): Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀ (B.); 2. Bombus agrorum F. ☿, sgd. (S.).

Alfken beobachtete bei Bremen folgende saugende Bienen: 1. Anthidium manicatum L. ♀ ♂; 2. Bombus agrorum F. ☿; 3. B. derhamellus K. ♀; 4. B. lapidarius L. ♀; 5. B. silvarum L. ♀; 6. Osmia caerulescens L. ♀; 7. O. rufa L. ♀; 8. Podalirius borealis Mor. ♀ ♂; 9. P. furcatus L. ♀ ♂; 10. P. vulpinus Pz. ♀ ♂, Höppner ferner Anthrena convexiuscula K. ♀, Apis, Bombus arenicola Ths. ♀ ☿ und Podalirius retusus L. ♀; Rössler bei Wiesbaden die Falter: 1. Penthina fuligana Hb.; 2. Botys stachydalis Zk.; Friese beobachtete in Baden und Thüringen Podalirius furcatus Pz. 1 ♀; Heinsius in Holland Bombus agrorum F. ☿, B. hortorum L. ♂, Apis mellifica L. ☿, sgd. (B. J. IV. S. 111 bis 113); Mac Leod in Flandern 4 langrüsselige Bienen, 1 Falter (B. Jaarb. V. S. 373); in den Pyrenäen Bombus alticola Kriechb. ☿ als Besucher (B. Jaarb. III. S. 332).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 138) wurden 3 Hummeln und 1 Schwebfliege als Besucher beobachtet.

Loew sah im botanischen Garten zu Berlin: Anthidium manicatum L. ♀ ♂, sgd.; auch in Kopula auf einer Blüte.

2268. St. palustris L. [Sprengel, S. 308; Delpino, Ult. oss. S. 149; H. M., Befr. S. 316; Weit. Beob. III. S. 49; Knuth, Ndfr. Inseln S. 118, 166;

Weit. Beob. S. 239; Bijdr.; Verhoeff, Norderney; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 373 bis 374; Schulz, Beiträge II. S. 221; Kirchner, Flora S. 626.] — Die hellpurpurne Krone trägt auf der Unterlippe eine weissliche und dunkelrote Zeichnung. Da die Kronröhre nur 8—9 mm lang ist, so können unsere sämtlichen Hummeln (einschliesslich B. terrester L. mit 7—9 mm langem Rüssel) den Honig auf normalem Wege ausbeuten. Die vier Staubblätter sind gleich lang. Anfangs liegen die Antheren der äusseren Staubblätter vor denjenigen der inneren und sind geöffnet. Alsdann biegen sie sich auswärts und werden von den jetzt sich öffnenden inneren abgelöst. Schliesslich wächst die Spitze des Griffels zwischen diesen hindurch nach unten, indem die Narbenäste sich entfalten. Es ist daher bei ausgebliebenem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung leicht möglich. Nach Kerner erfolgt dieselbe wie bei voriger Art. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, elliptisch, dicht und kleinwarzig, etwa 44—47 μ lang und 25—31 μ breit.

Trotz der passenden Rüssellänge gewinnt, nach Schulz, Bombus terrester L. den Honig öfters durch Einbruch.

Als Besucher sah ich auf Rügen: Bombus agrorum F. ♀, sgd.

Auf Helgoland bemerkte ich (Bot. Jaarb. 1896. S. 44): Anthophora quadrimaculata Pz. ♂; auf den nordfriesischen Inseln und im östlichen Holstein 7 langrüsselige Bienen, 1 Faltenwespe, 5 Falter, 4 Schwebfliegen.

Verhoeff beobachtete auf Norderney: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus corollae F., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus hortorum L. ♂, sgd. C. Lepidoptera: *Noctuidae*: 3. Plusia gamma L., sgd.; Alfken auf Juist: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus hortorum L. ☿, sgd.; 2. B. muscorum F. ☿, sgd.; 3. B. ruderatus F. ☿, sgd.; 4. B. terrester L. ☿, sgd.; Friese in Mecklenburg Podalirius furcatus Pz.

Schulz beobachtete Bombus terrester L. teils normal, teils honigraubend.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben folgende Besucher an:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Melithreptus taeniatus Mg., pfd. (1); 2. Rhingia rostrata L., sgd., dabei dann und wann auch befruchtend (1). B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Bombus agrorum F. ♀, sgd., in Mehrzahl (1); 4. B. silvarum L. ☿, normal sgd. (1); 5. B. terrester L. ☿, w. v. (1); 6. B. tristis Seidl. ♀, sgd. (2); 7. Saropoda bimaculata Pz.. sgd., häufig (2). C. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 8. Pieris brassicae L., sgd., häufig (1); 9. P. rapae L., w. v. (1). b) *Noctuidae*: 10. Plusia gamma L., w. v. (1).

Hoffer bemerkte in Steiermark Bombus rajellus Kirby.

Alfken beobachtete bei Bremen: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Echinomyia tessellata F. b) *Syrphidae*: 2. Rhingia rostrata L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthidium manicatum L. ♀ ♂; 4. Bombus agrorum F. ♀ ☿ ♂; 5. B. arenicola Ths. ♂; 6. B. distinguendus Mor. ♀ ☿, sgd.; 7. B. hortorum L. ☿, sgd.; 8. B. lapidarius L. ☿; 9. B. lucorum L. ☿; 10. B. pomorum Pz. ☿; 11. B. proteus Gerst. ☿ ♂; 12. B. ruderatus F. ♂, sgd.; 13. B. silvarum L. ☿ ♂; 14. Megachile ligniseca K. ♀; 15. Podalirius borealis Mor. ♀ ♂; 16. P. furcatus L. ♀ ♂; 17. P. vulpinus Pz. ♀ ♂; Loew in Schlesien (Beiträge S. 34): Apis mellifica L. ☿, sgd.; Mac Leod in Flandern Apis, 7 Hummeln, 1 Schwebfliege, 2 Falter (B. Jaarb. V. S. 374, VI. S. 372); Heinsius in Holland 2 Hummeln: Bombus agrorum F. ♂ und Psithyrus vestalis Fourcr. ♂, sgd. (B. J. IV. S. 113).

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes sp., pfd., häufig. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Anthomyia radicum L., pfd., häufig. b) *Syrphidae*: 3. Melanostoma scalare F., pfd.; 4. Platycheirus albimanus F., sgd. und pfd., häufig. C. Hemiptera: 5. Anthocoris sp. D. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Anthidium manicatum L., sgd.;

7. Bombus agrorum F., sgd., sehr häufig; 8. B. hortorum L., w. v.; 9. B. terrester L., w. v.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 139) wurden 3 Hummeln, 1 andere langrüsslige Biene, 5 Schwebfliegen und 1 Muscide als Besucher beobachtet.

2269. St. arvensis L. [Kirchner, Beiträge S. 56, 57.] — Die kleinen wenig augenfälligen, blassrötlichen Blüten besitzen auf der Unterlippe ein dunkel punktiertes Saftmal, doch ist eine Nektarabsonderung nicht oder kaum vorhanden. Die wagerecht stehenden, in den Wirteln meist einzeln nach einander zum Aufblühen kommenden Blumen stecken so tief im Kelche, dass sich nur der Blüteneingang zwischen den Kelchzähnen öffnet. Die 2 mm lange, gewölbte und gerade vorgestreckte Oberlippe bedeckt anfangs Antheren und Narbe. Die 3 mm lange Unterlippe besitzt in der Mitte eine rinnenförmige Falte. Die Länge der Kronröhre beträgt 4 mm. Bei Beginn des Blühens sind die Antheren der beiden inneren Staubblätter am oberen Ende des Staubfadens gegen einander gedreht und springen an den einander zugekehrten Seiten, mit denen sie sich berühren, auf. Die beiden äusseren Antheren wenden ihre aufgesprungene Seite nach unten. Der Griffel liegt der Hinterwand der Krone an; er ist so lang, dass die mit den Antheren gleichzeitig entwickelten Narbenäste entweder dicht hinter den beiden inneren Antheren oder etwas unterhalb derselben liegen. In beiden Fällen tritt spontane Selbstbestäubung ein. Später spreizen sich die beiden äusseren Staubblätter so weit nach aussen, dass ihre Antheren seitlich zwischen Ober- und Unterlippe hervortreten. Die inneren Staubblätter spreizen sich nur wenig nach aussen. Dabei sinkt der Griffel so weit abwärts, dass die Narbe nun im Blüteneingange steht. Es wäre jetzt also bei eintretendem Insektenbesuche Fremdbestäubung begünstigt, doch ist der Besuch so gering, dass von der spontanen Selbstbestäubung wohl ziemlich regelmässig Gebrauch gemacht wird.

Als Besucher beobachtete Kirchner nur Meligethes und Thrips.

Höppner beobachtete bei Bremen: 1. Anthrena convexiuscula K. ♀; 2. Apis; 3. Halictus calceatus Scop. ♀; 4. H. leucozonius Schrk. ♀; 5. H. morio F. ♀.

2270. St. recta L. [H. M., Alpenbl. S. 312; Weit. Beob. III. S. 49, 50; Loew, Bl. Fl. S. 392, 395; Kirchner, Flora S. 627; Schulz, Beiträge II. S. 197.] — Die gelblich-weisse Blume hat an den Rändern der Oberlippe zu beiden Seiten des Blüteneinganges zwei purpurne Längsstreifen, sowie mehrere Reihen Purpurflecken auf der Unterlippe als Saftmal. Der von der grossen, fleischigen Unterlage des Fruchtknotens in reichlicher Menge abgesonderte Nektar wird im Grunde der 7—8 mm langen, im unteren Teile schräg aufwärts gerichteten Kronröhre beherbergt und durch einen Kranz steifer Haare geschützt. In ihrem oberen, erweiterten Teile biegt sich die Kronröhre etwas auswärts, wodurch sie diejenige Form erhält, welche der bequemsten Saugestellung des Hummelrüssels entspricht.

Die Blüten sind ausgeprägt protandrisch. Zuerst entwickeln sich die Antheren der beiden kürzeren Staubblätter und kehren ihre pollenbedeckte Seite nach unten, so dass eine zum Nektar vordringende Biene sie mit ihrem Rücken streifen muss. Später biegen sie sich nach aussen und unten und werden durch die beiden längeren abgelöst, welche nun ihre pollenbedeckte Seite unter der Mitte

der Oberlippe den Besuchern darbieten. Erst wenn auch diese verschrumpft sind, wächst der Griffel heran, so dass die sich jetzt entfaltenden Narbenäste den Platz einnehmen, den vorher die Antheren eingenommen hatten. Es ist daher Fremdbestäubung bei Insektenbesuch gesichert. Spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, im Wasser rundlich, glatt, durchscheinend, mit sehr feinkörnigem Plasmainhalt und einzelnen feinen Streifungen, 37,5—44 μ diam.

Als Besucher sah H. Müller in Thüringen zwei saugende Bienen (Apis mellifica L. ☿ und Megachile centuncularis L. ♂); in den Alpen 2 saugende Hummeln.

Loew beobachtete in Mecklenburg und im Harz (Beiträge S. 45 u. 53): Anthidium manicatum L. ♂, sgd.; Friese in Ungarn Halictus (Nomioides) pulchellus Schck., hfg. und in Thüringen die Schmarotzerbiene Stelis nasuta Ltr.; Mac Leod in den Pyrenäen 2 Hummeln und 1 Falter als Besucher (B. Jaarb. III. S. 332).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Melithreptus scriptus L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthidium manicatum L. ♀ ♂, sgd.; in Kopula auf einer Blüte; 3. Bombus agrorum F. ☿, sgd.; 4. B. silvarum L. ☿, sgd.; Gerstäcker bei Berlin die Apiden: 1. Coelioxys afra Lep. 1 ♂; 2. C. elongata Lep. 1 ♀; 3. C. quadridentata L.; 4. Osmia aurulenta Pz., hfg.

Schletterer giebt für Tirol (T.) als Besucher an und beobachtete bei Pola die Apiden: 1. Anthidium manicatum L. (T. und P.); 2. A. septemdentatum Ltr.; 3. Anthrena convexiuscula K. v. fuscata K.; 4. B. silvarum L. (T.); 5. B. terrester L.; 6. B. variabilis Schmiedekn. (T.); 7. Coelioxys aurolimbata Först.; 8. C. conoidea Ill.; 9. C. rufocaudata Sm.; 10. Eucera (Macrocera) alternans Brull.; 11. E. interrupta Baer; 12. Halictus albipes F. (T.); 13. Megachile ericetorum Lep.; 14. M. lefeburei Lep.; 15. M. muraria Retz.

v. Dalla Torre bemerkte in Tirol die Apiden: 1. Anthidium manicatum L. ♂; 2. Bombus muscorum F. ☿, s hfg.; 3. B. silvarum L. ♀ ☿; 4. B. variabilis Schmiedekn. (= tristis Seidl.) ♀.

2271. St. annua L. [Schulz, Beitr. I. S. 84; II. S. 138, 139; Kirchner, Beitr. S. 56.] — Die Kronröhre der weisslichgelben, mit rot punktierter Unterlippe versehenen Blüte ist, nach Schulz, etwa 8—10 mm lang, die Öffnung 5—6 mm weit. Oft sind die Narbenäste bereits in der Knospe entfaltet. Nach der Entfaltung der Blüte sind die Antheren aufgesprungen. Sie stehen so dicht an der Narbe, dass spontane Selbstbestäubung erfolgen muss. Später biegen sich die äusseren Staubblätter nach aussen. Bei Insektenbesuch kann eben so leicht Selbst- wie Fremdbestäubung bewirkt werden. Rein weibliche Blüten sind nicht beobachtet.

Als Besucher sah Kirchner Hummeln, doch stellte derselbe die Arten nicht fest.

2272. St. italica Miller.

Schletterer beobachtete bei Pola die Apiden: 1. Anthidium manicatum L.; 2. Anthrena cyanescens Nyl.; 3. Bombus terrester L.; 4. Megachile argentata F.; 5. M. bicoloriventris Mocs.; 6. M. lefeburei Lep.; 7. M. muraria Retz. als Besucher.

2273. St. germanica L. [Schulz, Beitr. II. S. 197; Kirchner, Flora S. 628; Knuth, Bijdragen.] — Ausser den protandrischen Zwitterblüten finden sich auch weibliche Blüten. Schulz beobachtete nur vereinzelt Gynomonöcie. Nach T. Whitelegge kommen in England gynodiöcisch verteilte weibliche Blüten vor. Kirchner bezeichnet die Pflanze gleichfalls als gynodiöcisch (in Württemberg), und zwar sind hier die Blüten der weiblichen Stöcke kleinblütig, und es fehlen ihnen die Staubblätter gänzlich, oder sie sind stark verkümmert.

Als Besucher sah ich im botan. Garten zu Kiel Bombus terrester L. ♀, sgd.

Schletterer giebt für Tirol die Mörtelbiene Megachile muraria Retz. als Besucher an.

v. Dalla Torre beobachtete dort dieselbe Biene; Loew im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♂ ♀, sgd.; ein ♀ wurde beobachtet, wie es Wolle mit den Oberkiefern von den weissfilzigen Blättern der Pflanzen abschabte; 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Bombus agrorum F. ☿, sgd.; 4. B. terrester L. ♂, sgd.; 5. Megachile fasciata Sm. ♂, sgd.; 6. Psithyrus vestalis Fourcr. ♀, sgd. Sowie daselbst an den Formen:

dasyantha: Bombus lapidarius L. ☿, sgd.;

intermedia Ait.: Coelioxys rufescens Lep. ♂, sgd.;

villosa: Anthidium manicatum L., sgd.; Megachile fasciata Sm. ♂, sgd.

Ferner daselbst an den Arten:

2274. St. alpina L.: Apis sgd.;

2275. St. cretica Sibth.:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♂ ♀, sgd.; 2. Bombus lapidarius L. ☿. sgd.; 3. Megachile fasciata Sm. ♂, sgd.;

2276. St. lanata Jacq.:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♂ ♀, sgd.; 2. Bombus terrester L. ☿, sgd.; 3. Coelioxys rufescens Lep. ♀, sgd.; 4. Megachile fasciata Sm. ♂, sgd.; 5. M. willughbiella K. ♂, sgd.;

2277. St. longispicata Boiss.:

Hymenoptera: *Apidae:* 1. Anthidium manicatum L. ♀, sgd.; 2. Bombus agrorum F. ♂, sgd.;

2278. St. ramosissima Roch.:

Hymenoptera: *Apidae*: Anthidium manicatum L. ♀, sgd.; desgleichen an

2279. St. setifera C. A. Mey.

496. Betonica Tourn.

Protandrische bis homogame Bienenblumen. Honigabsonderung und Bergung wie gewöhnlich.

2280. B. officinalis L. (Stachys Betonica Benth.) [H. M., Befr. S. 316, 317; Weit. Beob. III. S. 50; Schulz, Beitr. II. S. 197, 222; Kirchner, Flora 629; Knuth, Bijdragen.] — Die Kronröhre der purpurnen, duftenden Blüte ist 7 mm lang. Sie ist oberwärts nicht erweitert, da ihre geringe Länge allen unseren Hummeln die Ausbeutung des Nektars gestattet. Ihre Krümmung entspricht derjenigen eines Hummelrüssels. Sie ist innen in ihrem unteren Teile nackt, darüber mit abstehenden, als Saftdecke dienenden Haaren besetzt. Bald nach dem Öffnen der Blüte springen die Antheren auf, während das bereits gespaltene Griffelende zwischen und hinter den Antheren der beiden kürzeren Staubblätter liegt. Dann streckt sich der Griffel und tritt zwischen den beiden kürzeren Staubblättern hervor, wobei in der Regel spontane Selbstbestäubung stattfindet. Schliesslich überragt die Narbe die Antheren ziemlich bedeutend, so dass ein besuchendes Insekt diese früher streifen muss, als es die Antheren berührt. Müller nennt die Blüten daher protandrisch; Schulz, bezeichnet sie als stärker oder schwächer protandrisch bis homogam. Schulz beobachtete in einem Falle Hummeleinbruch.

Ausser den Zwitterblüten beobachtete Schulz ganz vereinzelte gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten.

Als Besucher beobachtete ich nur Bombus lapidarius L. ☿, sgd.

Wüstnei bemerkte auf der Insel Alsen Anthidium manicatum L.; Schenck in Nassau die Apiden: 1. Anthidium manicatum L.; 2. Bombus agrorum F.; 3. B. confusus Schck. ☿ ♂; 4. B. muscorum F. ☿ ♂; 5. B. variabilis Schmiedekn. (= autumnalis Schck.); 6. Rophites quinquespinosus Spin.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis horticola Mg., pfd.; 2. Volucella bombylans L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthidium manicatum L. ♀ ♂, sgd. (Würzburg); 4. A. oblongatum Latr. ♀ ♂, sgd. (Würzburg); 5. Bombus agrorum F. ♀ ☿, häufig, sgd.; 6. B. lapidarius L. ♀, sgd. (Würzburg); 7. B. sp. ☿ (klein, ganz schwarz), wohl B. variabilis Schmdk., sgd. (Würzburg); 8. Saropoda bimaculata Pz. ♀ ♂, sgd. (bayer. Oberpf.). C. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 9. Epinephele hyperanthus L., sgd. (Kitzingen); 10. Hesperia comma L., sgd. (Kitzingen); 11. Pieris sp., sgd. (Kitzingen). b) *Sphingidae*: 12. Zygaena lonicerae Esp., sgd., in Mehrzahl (Thür.); 13. Z. meliloti Esp., sgd. (Kitzingen).

Fig. 318. Betonica officinalis L. (Nach Herm. Müller.)
1 Blüte im ersten (männlichen) Zustande, von der Seite gesehen. ($2^1/_2$: 1.) *2* Vorderer Teil derselben, stärker vergrössert. (7 : 1.) *3* Blüte im zweiten weiblichen Zustande von der Seite gesehen. ($2^1/_2$: 1.) *4* Vorderer Teil derselben, stärker vergrössert. *5* Fruchtknoten (*ov*) und Honigdrüse (*n*) (7 : 1).

Mac Leod sah in den Pyrenäen Bombus hortorum L. ♂, normal sgd. an den Blüten. (B. Jaarb. III. S. 332.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 138) wurden 3 Hummeln als Besucher beobachtet.

2281. B. grandiflora Steph. besitzt, nach Loew (Ber. d. d. b. Ges. IV. 1886. p. 117—119), eine 22—25 mm lange Kronröhre, so dass der Nektar für keine unserer einheimischen Apiden ausbeutbar ist. Diese Pflanze ist durch die „weissen Kügelchen" auf den Antheren interessant, die sich auch bei Salvia verticillata, Marrubium und Sideritis romana finden. Nach Delpino (Ult. oss. S. 144—146) enthalten diese Kügelchen einen Klebstoff, welcher das

bessere Haften des Pollens an dem Insektenrüssel bewirken soll. Bei Betonica grandiflora befinden sich solche Klebstoffkügelchen in spärlicher Anzahl an der papillös zackigen Oberfläche der Pollenbeutel. Sie gehören zu der Kategorie der Hautdrüsen und bestehen aus einer kurzen Stielzelle und einer Drüsenschuppe, welche eine ölartige Flüssigkeit enthält. Zu derselben Ansicht über den Bau dieser Klebstoffkügelchen, welche Loew 1886 ausgesprochen hat, ist Correns (Pringsheims Jahrb. XXII.) 1891 bei der Untersuchung solcher Organe an den Antheren von Salvia officinalis und S. verticillata gekommen; auch hier handelt es sich um gewöhnliche Drüsenhaare, und zwar finden sich, nach Correns, solche an den verschiedensten Teilen der Salvia-Blüten, auch an solchen, welche von den die Blüte besuchenden Insekten niemals berührt werden, so dass die von Delpino ausgesprochene Ansicht über die biologische Bedeutung dieser Gebilde kaum haltbar sein dürfte.

Als Besucher beobachtete Morawitz im Kaukasus Rophites caucasicus Mor.

Loew bemerkte im botanischen Garten zu Berlin: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀, psd., vergeblich zu saugen versuchend; 2. Apis mellifica L. ☿, vergeblich sgd.; 3. Prosopis communis Nyl. ♀, an den Staubgefässen sitzend und psd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Vanessa atalanta L., sgd.

Ferner daselbst an:

2282. B. alopecurus L.:

Anthidium manicatum L. ♂, sgd.; dieselbe Biene an

2283. B. hirsuta L.;

2284. B. orientalis L.:

Hymenoptera: *Apidae*: Bombus hortorum L. ☿, sgd.;

2285. B. rubicunda Wend.:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Syrphus balteatus Deg., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthidium manicatum L. ♂, sgd.; 3. Bombus terrester L. ♂, sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Pieris brassicae L., sgd.

497. Phlomis L.

Homogame oder protandrische Bienenblumen mit Charniergelenk an der Oberlippe. Honigabsonderung und -bergung wie gewöhnlich.

2286. Ph. tuberosa L. [Pammel, Transact. St. Louis Ac. V.; Loew, Bl. Floristik S. 313.] — Die Einrichtung dieser in Südosteuropa heimischen Art beschreibt Loew nach Pflanzen des botanischen Gartens in Berlin. Die hellrosa Blüten haben auf der Unterlippe eine dunkelrote Zeichnung als Saftmal. Die 9—11 mm lange Kronröhre ist fast gänzlich von dem stachelspitzigen Kelche eingeschlossen; sie trägt innen einen Haarkranz. Das zum Aufklappen der Oberlippe dienende Charniergelenk ist mit einer bauchigen Gelenkschwiele versehen. Klappt man an einer sich eben öffnenden Blüte die Oberlippe zurück, so kehrt sie durch die Federkraft des Charniers von selbst in ihre ursprüngliche Lage zurück; später ist die Federkraft des Gelenkes geringer, doch bleibt die Beweglichkeit erhalten. Der Rand der Oberlippe ist stark bewimpert und gezähnt. Anfangs ragt nur der untere, stärker entwickelte Narbenast durch diesen dichten Haar- und Zahnbesatz hindurch. Die beiden oberen Staubfäden sind

unter ihrer Anheftungsstelle in je einen 4 mm langen, gekrümmten Fortsatz verlängert. Diese beiden Fortsätze sind wahrscheinlich Aussteifungsvorrichtungen; sie liegen nämlich einem innerhalb der Kronröhre vorspringenden Kiele auf und verhüten wohl wie Sperrfedern das Einknicken der Wand der Kronröhre, welche bei Belastung der Unterlippe durch den zu schweren Körper eines Besuchers sonst eintreten könnte. Während Pammel die Blüten als protandrisch bezeichnet, waren die von Loew untersuchten homogam.

Als Besucher beobachtete Loew Hummeln und Bienen mit 9—16 mm langem Rüssel, nämlich B. agrorum F. ☿ (Rüssel 12—13 mm lang), B. hortorum L. ☿ (14—16), Anthidium manicatum L. (9—10). Auch Pammel beobachtete in Amerika gleichfalls 3 Hummelarten mit 11—16 mm langem Rüssel. Trotz ihres fremden Ursprungs wird also die Blume sowohl in Nordamerika als auch in Norddeutschland von den dort heimischen Insekten in normaler Weise besucht und durch Fremdbestäubung befruchtet.

2287. Ph. Russeliana Lag. besitzt, nach Loew (Ber. d. d. b. Ges. IV. 1886. S. 113—117), eine ähnliche Blüteneinrichtung wie die vorige Art. Die Oberlippe kann durch ein Charniergelenk auf- und abwärts geklappt werden. Wird sie durch eine zu dem im Blütengrunde abgesonderten Honig vordringende Hummel gehoben, so kehrt sie, nachdem das Insekt die Blüte verlassen hat, von selbst durch die Spannung der Gelenkvorrichtung wieder in ihre Anfangslage zurück und verschliesst den Blüteneingang wieder. Zur Ausbeutung des Honigs ist ein mindestens 16 mm langer Rüssel nötig; alsdann muss die Hummel noch den Kopf in den oberen Teil der Kronröhre drängen. Zu einer bequemen Ausbeutung ist eine Rüssellänge von 20 mm erforderlich. Es kann daher Bombus hortorum L. ♀ (mit 19—21 mm langem Rüssel) den Honig bequem erreichen, während es dem ☿ dieser Art (Rüssellänge 16 mm) einige Mühe verursacht, wie Loew im botanischen Garten zu Berlin zu beobachten Gelegenheit hatte. Bombus terrester L. versuchte vergebens die Oberlippe zu heben und zum Honig vorzudringen.

Bombus hortorum L. ist demnach die einzige unserer einheimischen Hummeln, welche im stande ist, die Blüten normal auszubeuten und, indem sie zuerst den Narbenast und dann die Antheren streift, zu kreuzen. Alle übrigen Insekten sind nicht fähig, die Charnierklappe zu heben. Es ist daher Phlomis Russeliana das Beispiel einer monotropen Blume, d. h. einer solchen, welche ausschliesslich einer einzigen Bestäuberkategorie angepasst ist.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus hortorum L. ☿, die den Blüteneingang verschliessende Oberlippe aufklappend und sgd.; 2. B. terrester L. ♀, vergeblich die Oberlippe zu heben versuchend. Ferner daselbst an

2288. Ph. armeniaca W.:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♂, sgd.; 2. Bombus hortorum L. ♀, stetig sgd.; 3. Osmia aenea L. ♀, sgd.;

2289. Ph. Kashmeriana Royle.:

Bombus agrorum F. ♀, sgd.

2290. Sideritis romana L. [Delpino, Ult. oss. S. 144—146.] — Die kleine, schwarzbraune, von gelben Deckblättern gestützte Krone umschliesst mit

ihrer Röhre die Staubblätter und den sehr kurzen Griffel. Von den vier Staubblättern besitzen die beiden kürzeren ein halbkreisförmiges Konnektiv, welches an der einen Seite ein pollenloses, an der anderen ein pollenführendes Antherenfach trägt. Die Konnektive sind so an einander gelegt, dass sie einen geschlossenen Ring bilden, durch welchen hindurch der Weg zum Honig führt. Steckt ein Insekt seinen Rüssel hinein, so berührt dieser den nach innen gelagerten Pollen und zwar wird der Blütenstaub durch Klebstoffkügelchen an den Rüssel angeschmiert. (Vgl. S. 273—274 die Bemerkung bei Betonica grandiflora.) Besucht das Insekt eine zweite Blüte dieser Art, so wird der an den Rüssel angeklebte Pollen durch die becherförmig ausgehöhlte Narbe abgeschabt.

2291. S. montana L. hat, nach Kerner, denselben Habitus der Blüten wie vorige Art.

2292. S. hyssopifolia L.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 5 Hummeln, 1 Falter, 1 Fliege an den Blüten (B. Jaarb. III. S. 333). Loew sah im bot. Garten zu Berlin als Blumengäste: Apis und Bombus terrester L. ♂. sgd. Ferner daselbst an

2293. S. scordioides L.:

Hymenoptera: *Apidae:* 1. Anthidium manicatum L. ♂, sgd.; 2. Bombus terrester L. ♂, sgd. Diese Art sah ich (Bijdragen) im bot. Garten zu Kiel von B. lapidarius L. ♀ und B. terrester L. ♀, beide sgd., besucht.

498. Marrubium Tourn.

Homogame oder schwach protandrische Bienenblumen, deren Staubblätter und Griffel in der Kronröhre eingeschlossen sind. Honigabsonderung und -bergung wie gewöhnlich. Die Antheren besitzen, nach Delpino, Klebstoffkügelchen (Vgl. S. 273—274 die Bemerkung bei Betonica grandiflora.) Zuweilen Gynodiöcie.

2294. M. vulgare L. [Sprengel, S. 309; H. M., Weit. Beob. III. S. 50, 51; Kirchner, Flora S. 630.] — Die weisse, saftmallose Krone besitzt eine flache, geteilte Oberlippe; die beiden Lappen der letzteren sind gerade in die Höhe gerichtet, dienen also zur Erhöhung der Augenfälligkeit, während die sonst der Oberlippe zukommende Aufgabe für die Antheren und die Narbe ein Schutzdach zu bilden und sie gleichzeitig in einer bestimmten Stellung zu halten, hier wegfällt, weil Antheren und Narbe in der Kronröhre eingeschlossen sind. Der Nektar wird in derselben Weise wie bei allen Lippenblütlern abgesondert; als Saftdecke dient wieder ein Haarring in der Kronröhre. Letztere ist in der Mitte weiter als oben; an ihrer oberen Seite stehen oben die Antheren zu je zwei hinter einander; darunter die mit ihnen gleichzeitig entwickelte Narbe. Die Fremdbestäubung wird dadurch bewirkt, dass Bienen, welche mit ihrem Rüssel zum Nektar vordringen, zwar zuerst die Antheren berühren, aber ihn nur wenig mit Pollen behaften, weil der Rüssel die pollenbedeckten Seiten der schräg abwärts aufspringenden Antheren noch mehr nach unten dreht. Nachdem der Rüssel dann die Narbenpapillen des unteren Griffelastes berührt und mit fremdem Pollen belegt hat, behaftet er beim Zurückziehen des Rüssels denselben mit

Pollen, indem die Antheren dabei nach oben gedreht werden. Bleibt Insektenbesuch aus, so erfolgt durch Hinabfallen von Pollen auf die tiefer stehende Narbe spontane Selbstbestäubung. Nach Kerner kommen auch rein weibliche Stöcke vor.

Als Bestäuber wirken nur Bienen; sonstige Besucher sind nutzlose Blumengäste.

Als Besucher wurden von Herm. Müller beobachtet:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes sp., in den Blüten (Thür.). B. Diptera: *Empidae*: 2. Empis livida L., sgd. (Thür.). C. Hemiptera: 3. Eine rote Wanze, sgd. (bayer. Oberpf.). D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 4. Anthidium manicatum L. ♂, sgd. (bayer. Oberpf.); 5. Apis mellifica L. ☿, sgd. (Thür. und bayer. Oberpf.); 6. Coelioxys vectis Curt. (punctata Lep.) ♀, sgd. (bayer. Oberpf.); 7. Saropoda bimaculata Pz. ♂, sgd. (bayer. Oberpf.). b) *Chrysidae*: 8. Hedychrum lucidulum Ltr. ♂ (bayer. Oberpf.).

Alfken beobachtete bei Bremen: Halictus tomentosus Schck. ♀; Mac Leod in den Pyrenäen Bombus terrester L. ☿ als Besucher (B. Jaarb. III. S. 333); Schletterer bei Pola die Apiden: 1. Anthrena carbonaria L.; 2. Bombus argillaceus Scop.; 3. B. terrester L.; 4. Eucera alternans Brull.; 5. Halictus sexcinctus F.; 6. Megachile sericans Fonsc.

2295. M. candidissimum L.

Schletterer beobachtete bei Pola die Apiden: 1. Anthidium diadema Ltr.; 2. A. septemdentatum Ltr.; 3. Anthrena carbonaria L.; 4. Bombus argillaceus Scop.; 5. B. terrester L.; 6. Coelioxys aurolimbata Först.; 7. Eucera hispana Lep.; 8. Halictus patellatus Mor.; 9. H. quadricinctus F.; 10. H. sexcinctus F.; 11. Megachile lefeburei Lep.; 12. M. maritima K.; 13. M. muraria Retz.; 14. M. sericans Fonsc.; 15. Osmia fulviventris Pz.; 16. Xylocopa violacea L.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an Marrubium-Arten folgende Apiden als Blumengäste:

2296. M. anisodon C. Koch.:

Bombus terrester L. ♂. sgd.;

2297. M. propinquum Fisch. et Mey.:

Anthidium manicatum L. ♀, sgd.;

Als Besucher bemerkte Leow im bot. Garten zu Berlin Apis, sgd.; ferner Mocsary nach Friese in Ungarn die seltene Kegelbiene Coelioxys polycentris Foerst.

2298. M. creticum Miller. (M. peregrinum L.) [Schulz, Beiträge I. S. 85.] — Die Blüten sind schwach protandrisch. Die Röhre der 5—5½ mm langen Krone ist etwa 2 mm vom Grunde bis zur Öffnung behaart. Unmittelbar hinter dem Blüteneingang liegen die Antheren, ihn fast ausfüllend, so dass ein eindringender Insektenrüssel sie stets streifen muss. Erst nachdem die Antheren fast ausgestäubt haben, wächst der Griffel heran und entfaltet seine beiden Äste. Selbst noch dann, wenn die Blüte schon zu vertrocknen beginnt, wächst der Griffel weiter, so dass er zuweilen eine Länge von 4 mm erreicht. Indem die Narbe zwischen den Antheren hindurchwächst, tritt wohl meist spontane Selbstbestäubung ein.

499. Physostegia.

Protandrisch, mit entgegengesetzter Bewegung von Staubblättern und Griffeln. (Delpino, Ult. oss. S. 148.)

2299. Ph. virginiana. [Delpino, a. a. O.] — Die äusseren Antherenklappen besitzen randständige Zähne, welche das völlige Entleeren des Pollens durch die Besucher begünstigen.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♂, zu saugen versuchend; 2. Halictus cylindricus F. ♀, tief in die Blüte hineinkriechend; 3. Prosopis communis Nyl. ♀, in die Blüte hineinkriechend. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Pieris brassicae L., sgd.

500. Ballota L.

Protandrische Bienenblumen. Nektarabsonderung und -bergung wie gewöhnlich. Oft Gynomonöcie, seltener Gynodiöcie.

2300. B. nigra L. [Sprengel, S. 309; H. M., Befr. S. 308, 309; Weit. Beob. III. S. 46; Schulz, Beiträge I. S. 85; Kerner, Pflanzenleben II. S. 360; Kirchner, Flora S. 631; Loew, Bl. Fl. S. 391, 394, 399; Knuth, Herbstbeob.; Rügen.] — Die schmutzig rote Blüte besitzt auf der Unterlippe weissliche, in die Kronröhre weisende Linien als Saftmal. Die Unterlippe bildet, wie bei den meisten Lippenblütlern, den Bienen eine bequeme Anflugstelle und gestattet ihnen, die Seitenlappen als Haltpunkte für die Vorder- und Mittelbeine zu benutzen; eine Längsrinne auf der Unterlippe dient als Führung für den Rüssel. Die 7 mm lange, oben ein wenig erweiterte Kronröhre birgt in ihrem Grunde den von der Unterlage des Fruchtknotens abgesonderten Honig, welcher einem 6 mm langen Rüssel zugänglich ist, da die Erweiterung des Blüteneinganges dem Bienenkopfe den Eintritt auf etwa 1 mm gestattet. Über dem Nektar befindet sich ein Kranz steifer Haare, welchen Sprengel als Saftdecke deutet, doch ist eine solche wegen der wagerechten Stellung der Blüte und der Wölbung der Oberlippe unnötig; Müller fasst den Haarkranz, welcher einen Bienenrüssel leicht hindurchlässt, dem breiten Rüssel von Fliegen aber den Durchgang verwehrt, als Schutzmittel gegen honigsuchende Fliegen auf, welche der Pflanze keinen Nutzen zu gewähren vermögen.

Fig. 319. Ballota nigra. L. (Nach Herm. Müller.)
1 Befruchtungsorgane einer jüngeren Blüte, schräg von vorn gesehen. (7:1.) *2* Befruchtungsorgane einer älteren Blüte. *3* Fruchtknoten (*ov*) und Honigdrüse (*n*).

Zu Anfang der Blütezeit liegen die noch fast zusammenschliessenden Narbenäste hinter den Antheren. Haben diese ausgestäubt, so biegt sich der heranwachsende Griffel abwärts, indem sich gleichzeitig die papillösen Narbenflächen entfalten, so dass diese von den besuchenden Bienen zuerst gestreift werden. Wird der Pollen nicht durch Insekten abgeholt, so bleibt ein grosser Teil desselben in dem Haarpelz an den Rändern der Oberlippe hängen, und der zwischen den Haaren sich abwärts biegende untere Griffelast wird dann mit dem aufgespeicherten Pollen auf seiner ganzen Länge einschliesslich der Narbenpapillen bedeckt, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Ausser den zweigeschlechtigen Blüten finden sich, nach Schulz nicht selten gynomonöcisch verteilte weibliche (oft bis 15 %); Gynodiöcie ist selten.

Als Besucher beobachtete ich bei Kiel die Honigbiene (sgd.), 3 saugende Hummeln (Bombus lapidarius L., B. pratorum L., B. terrester L.) und 2 saugende Falter (Vanessa io L., Pieris sp.); ferner auf der „Greifswalder Oie" bei der Insel Rügen zwei saugende, langrüsselige Apiden: Podalirius (Anthophora) aestivalis Pz. ♀ und P. vulpinus Pz. ♀ (Anthophora quadrimaculata Pz.), beide häufig. — Loew beobachtete in Mecklenburg (M.) und in Brandenburg (B.) (Beiträge S. 43): *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀ ♂, sgd., ♀ auch psd. (M.); 2. Anthophora furcata Pz. ♂, sgd. (M.); 3. A. quadrimaculata F. ♀, sgd. (B.); 4. Bombus agrorum F. ♂, sgd. (B.); 5. B. silvarum L. ♂, sgd. (B.); 6. Tetralonia salicariae Lep. ♂, sgd. (B.); in Schlesien (Beiträge S. 34): Saropoda rotundata Pz. ♂, sgd.

Wüstnei bemerkte auf der Insel Alsen Anthophora quadrimaculata F. und Anthidium manicatum L.; Alfken bei Bremen: 1. Bombus agrorum F. ♂, sgd.; 2. Podalirius vulpinus Pz. ♀, sgd.; Krieger bei Leipzig die Apiden: 1. Anthidium manicatum L.; 2. Podalirius vulpinus Pz.; 3. Rophites quinquespinosus Spin.; Schenck in Nassau die Apiden: 1. Anthidium manicatum L.; 2. Biastes emarginatus Schck.; 3. Bombus agrorum F.; 4. Epeoloides coecutiens F.; 5. Halictus clypearis Schck., ♀ hfg., ♂ einmal; 6. Podalirius furcatus Pz.; 7. P. retusus L.; 8. P. vulpinus Pz.; Friese im Saalthale die Apiden: 1. Anthidium manicatum Gir.; 2. Bombus hortorum L. ♂; 3. B. hypnorum L. ☿; 4. B. lucorum L.; 5. B. subterraneus L. var. borealis Schmiedeknecht; 6. Rophites quinquespinosus Spin.; Gerstäcker bei Kreuth in grosser Anzahl Bombus mendax Gerst. ☿.

Schletterer verzeichnet als Besucher für Istrien (I.) und Tirol (T.) die Apiden: 1. Anthidium septemdentatum Ltr. (I.); 2. Bombus mastrucatus Gerst. (T.); 3. B. mendax Gerst. ♀ ♂, s. slt. (T.).

v. Dalla Torre beobachtete in Tirol Bombus mastrucatus Gerst. ♂; ebenso Hoffer in Steiermark; Ducke bei Aquileja und in Österr.-Schlesien die Blumenwespen: 1. Podalirius pubescens F. ♀ ♂; 2. P. quadrifasciatus Vill. ♀ ♂; 3. Rophites quinquespinosus Spin. ♀ ♂.

Loew beobachtete in Braunschweig (B.) und in Steiermark (S.) (Beiträge S. 52) die Apiden: 1. Anthophora furcata Pz. ♀, sgd. (B.); 2. Bombus rajellus K. ♂, sgd. (S.); 3. Halictus albipes F. ♀, psd. (S.); in Tirol (Beiträge S. 61): Bombus pascuorum Scop. ♂, sgd.

Als Besucher giebt Friese für Deutschland Anthidium manicatum L., für Baden, den Elsass, Thüringen und die Schweiz Rophites quinquespinosus Spin., n. hfg. und für Nassau (nach Schenck) Biastes emarginatus Schck. an.

Gerstäcker giebt für die bayerischen Alpen den Bombus mendax Gerst. an.

Burkill und Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachteten bei Cambridge: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Rhingia rostrata L., sgd.; 2. Syritta pipiens L., sgd.; 3. Syrphus sp., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Bombus agrorum F., sgd.; 5. B. cognatus Steph., sgd.; 6. B. latreillellus Kirby, sgd.; 7. Halictus sp., sgd. C. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 8. Plusia gamma L., sgd. b) *Rhopalocera*: 9. Pieris rapae L., sgd.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben für Ballota nigra folgende Besucherliste:

A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Bombylius sp., sgd. (2). b) *Syrphidae*: 2. Rhingia rostrata L., sgd. (2). B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthidium manicatum L. ♀, sgd. und psd., ♂ sgd. (1, 2); 4. A. punctatum Latr. ♂, sgd. (2); 5. Anthophora furcata Pz. ♀ ♂, sgd. und psd. (1, 2); 6. A. quadrimaculata Pz. ♀ ♂, sgd. und psd., sehr häufig (1, 2); 7. Apis mellifica L. ☿, sgd. (1); 8. Bombus agrorum F. ♀, sgd. (1); 9. B. hypnorum L. ☿, sgd. (1); 10. B. lapidarius L. ☿, sgd. (1); 11. B. rajellus K. ♀,

sgd. und psd. (1); 12. B. muscorum F. ☿, sgd. (2); 13. B. silvarum L. ☿, sgd. (1, 2); 14. B. tristis Seidl. ☿, sgd. (2); 15. Crocisa scutellaris F. ♀, sgd. (2); 16. Megachile argentata F. ♀, sgd. (2); 17. M. fasciata Sm. ♂ ♀, sgd. (1, 2); 18. M. lagopoda K. ♂, sgd. (1, bayer. Oberpf.); 19. Osmia adunca Pz. ♀ ♂, sgd. (2); 20. O. aenea L. ♀, sgd. (1, 2); 21. O. aurulenta Pz. ♀, sgd. (1, 2); 22. O. fulviventris Pz. ♀, sgd. (1, Thür.); 23 Psithyrus rupestris F. ♀, sgd. (1); 24. Rhophites quinquespinosus Spin. ♂, sgd., in Mehrzahl (2); 25. Saropoda bimaculata Pz. ♀ ♂, sgd., häufig (2). C. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 26. Argynnis paphia L., sgd. und befruchtend (1); 27. Colias hyale L., w. v. (1); 28. Pieris brassicae L., w. v. (1); 29. P. rapae L., w. v. (1); 30. Vanessa cardui L., w. v. (1); 31. V. urticae L., w. v. (1). b) *Sphinges*: 32. Macroglossa stellatarum L., w. v. (1).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀ sgd., ♂ um die Blüten herumschwärmend und nach ♀ suchend; 2. Bombus agrorum F. ♂, sgd.; 3. Osmia rufa L. ♀, sgd.

Die Form b) foetida Luck. sah Mac Leod in Belgien gleichfalls von einer Hummel besucht (B. Jaarb. V. S. 375); H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) bemerkte in den Niederlanden Bombus agrorum F. ♂; Mac Leod in den Pyrenäen 4 Hummeln, 2 Anthophora-Arten, 1 Falter, 1 Schwebfliege als Besucher (B. Jaarb. III. S. 333).

501. Leonurus L.

Protandrische bis homogame Bienenblumen. Honigabsonderung und -bergung wie gewöhnlich.

2301. L. Cardiaca L. [Sprengel, S. 310; H. M., Weit. Beob. III. S. 48; Alpenbl. S. 312; Knuth, Bijdragen; Loew, Bl. Fl. S. 391; Kirchner, Flora S. 632.] — Die blassrote Krone besitzt auf der Unterlippe, den Staubfäden und der Mündung der Oberlippe ein Saftmal in Form dunkelpurpurfarbener Flecken. Die beiden vorderen Staubblätter krümmen sich nach dem Ausstäuben seitwärts. Die Kronröhre ist nur 4 mm lang. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, brotförmig, zartwarzig, etwa 35 μ lang und 15—18 μ breit.

Als Besucher sah Sprengel Hummeln.

Ich beobachtete Bombus lapidarius ♀ ♂ sgd.; Loew in Brandenburg (Beiträge S. 44): Coelioxys rufescens Lep. ♂, sgd.; im bot. Garten zu Berlin an der var. villosa: Bombus agrorum F. ♂, sgd.; H. Müller in der bayerischen Oberpfalz die Honigbiene und 3 Hummeln (Bombus agrorum F. ☿, B. pratorum L. ☿, B. tristis Seidl. ☿), sgd.; in den Alpen Bombus lapidarius L. ☿, sgd.

2302. L. Marrubiastrum L. (Chaiturus Marr. Rchb.) Nach Warnstorf (Bot. Verein Brand. Bd. 38) sind die gelben Antheren auf kurzen Filamenten in der Krone eingeschlossen, mit Klebstoffkügelchen besetzt. Autogam. Pollen weiss, unregelmässig tetraëdrisch, schwachwarzig, durchschnittlich 37 μ diam. messend. — Die schwach gebogene Kronröhre ist 5 mm lang.

Als Besucher sah ich im botanischen Garten zu Kiel die Honigbiene (sgd.) und 2 saugende Hummeln (Bombus hortorum L. ♀ var., B. pratorum L.). Sodann beobachtete ich daselbst Bombus lapidarius L., 1 ☿, sgd., am 30. 8. 98 vormittags zwischen 8 und 9 Uhr trotz heftiger Regengüsse und starken Windes die Blüten je eines Quirls nach einander besuchend und stetig von Pflanze zu Pflanze fliegend.

Gerstäcker beobachtete bei Berlin die Kegelbiene Coelioxys aurolimbata Foerst.

2303. L. lanatus P.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: *Coccinellidae*: 1. Coccinella bipunctata L., aussen am Blüteneingang sitzend.

B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthidium manicatum L. ♀, sgd.; 3. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 4. Bombus agrorum F. ☿ ♂, sgd.; 5. B. terrester L. ☿, sgd.; 6. Psithyrus rupestris F. ♂, sgd.

502. Scutellaria L.

Homogame bis protandrische Bienenblumen, wahrscheinlich mit Falterthür. Honigabsonderung und -bergung wie gewöhnlich.

2304. S. galericulata L. [Sprengel, S. 312; H. M., Befr. S. 318; Kirchner, Neue Beob. S. 58; Schulz, Beiträge II. S. 196, 222; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Mac Leod, B. C. Bd. 29; B. Jaarb. III. S. 375—516.] — Die blauviolette Krone hat als Saftmal auf der ziemlich flach ausgebreiteten Unterlippe einen weissen Fleck und in demselben drei dunkelviolette Linien, deren mittlere sich in die Kronröhre hineinzieht. Die Oberlippe ist dreispaltig, sie hat zwei tiefe seitliche Einfaltungen, durch welche ein schmaler, seitlich zusammengedrückter, aufrechter, mittlerer Abschnitt gebildet wird, zu dem ein schmaler Eingang führt, welcher Antheren und Narbe umschliesst. Die beiden Seitenlappen der Oberlippe liegen nahe über der Unterlippe, so dass noch ein zweiter Eingang zur Blüte entsteht: einer über und einer unter den Seitenzipfeln der Oberlippe. Der obere dient, nach Kirchner, vermutlich als Eingang für den Rüssel besuchender Falter. Besuchende Bienen drängen den Kopf und Vorderleib in die Blüte hinein, wobei sie die Falten der Oberlippe so ausweiten, dass der Insektenkörper in die Blüte aufgenommen wird. Hierdurch werden die Antheren und die gleichzeitig mit ihnen entwickelte Narbe auf den Leib der Biene hinabgezogen. Die beiden Antherenpaare liegen hintereinander in dem helmartigen Teile der Oberlippe; die abwärts gebogene Griffelspitze mit der Narbe liegt vor den Antheren der beiden kürzeren Staubblätter, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgen muss. Bei Insektenbesuch ist die Wahrscheinlichkeit der Selbst- und der Fremdbestäubung gleich gross. Nach Warnstorf haben die längeren Staubblätter ein, die kürzeren zwei Antherenfächer. Die Antheren der längeren Staubgefässe sind nach unten gerichtet und springen auch so auf; die der kürzeren öffnen sich nach oben und unten. Die Narbe hat nur einen ausgebildeten unteren Ast, welcher zwischen den vorderen und hinteren Antheren gelegen ist, so dass Selbstbestäubung sehr erschwert ist. Blüten häufig erbrochen. Pollen weiss, elliptisch, zartwarzig, bis 31 μ lang und 18—21 μ breit.

A B ft. ht.

Fig. 320. Scutellaria galericulata L. (Nach der Natur.) *A* Blumenkrone, von der Seite gesehen, vergrössert. *B* Dieselbe, von vorn gesehen. *ht* Hummelthür. *ft* Falterthür.

Die zweigeschlechtigen Blüten sind nach Schulz protandrisch. Ausser den Zwitterblüten beobachtete derselbe gynomonöcisch und gynodiöcisch verteilte weib-

liche Blüten (bei Halle bis 5%). Auch beobachtete derselbe Einbruch durch Bombus terrester L.

Herm. Müller beobachtete als Besucher einen Tagfalter (Rhodocera rhamni L.), sgd.; Mac Leod in Flandern 1 Schwebfliege, pfd. (Bot. Jaarb. VI. S. 372).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 131) wurden 2 Hummeln als Besucher beobachtet.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthidium manicatum L. ♀, sgd.; 2. Bombus terrester L. ♂, sgd.

2305. S. minor L. Die violetten Blumen sind kleiner als diejenigen der vorigen Art und ihre ganze Einrichtung unvollkommener. Nach Mac Leod (B. Jaarb. V. S. 377) ist der Blüteneingang weit geöffnet, so dass Narbe und Antheren von der Vorderseite nicht bedeckt werden. Die schon bei S. galericulata schwache Zurückklappbarkeit der Oberlippe ist hier fast ganz verschwunden. Da die Kronröhre kürzer ist als bei voriger Art, so ist der Nektar auch kurzrüsseligen Insekten zugänglich.

2306. S. hastifolia L. fand Schulz (Beiträge II. S. 196, 222) gynodiöcisch mit protandrischen Zwitterblüten (bei Leipzig). Derselbe beobachtete auch vereinzelte Einbrüche durch Hummeln.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin eine langrüsselige Biene: Anthidium manicatum L. ♀, sgd.

2307. S. alpina L. [Mac Leod, Pyreneeënbl. S. 58—61 in B. Jaarb. III. S. 333—336.] — Die Blüteneinrichtung stimmt im wesentlichen mit derjenigen von S. galericulata überein. Die Oberlippe kann auch hier durch eine Charniervorrichtung nach hinten gedrückt werden; nach dem Aufhören des durch das besuchende Insekt bewirkten Druckes kehrt die Oberlippe in ihre frühere Lage zurück und umschliesst Antheren und Narbe aufs neue. Die obere enge Öffnung des Oberlippenschnabels bildet auch bei dieser Art wohl eine Falterthür. Eine Hummel kann mit ihrem Kopfe etwa 5—6 mm tief in den obersten verbreiterten Teil der Kronröhre eindringen, wodurch der Abstand von dem honigführenden Blütengrund noch 10—12 mm beträgt. Die Honigdrüse befindet sich am Grunde des Nektariums an dessen Vorderseite.

In den Alpen sind die Blüten blauviolett, und das orangefarbene Saftmal des Unterlippenhöckers ist grösser als in den Pyrenäen, wo die Blüten dunkler sind.

Als Besucher beobachtete Mac Leod eine Hummel (wahrscheinlich B. hortorum L. ☿).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an Scutellaria-Arten folgende Besucher:

2308. S. peregrina L.:

Bombus hortorum L. ☿, sgd., mit stark bestäubtem Kopf.

2309. S. albida L.:

Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus cognatus Steph. ♀, sgd.; 2. B. terrester L. ♀, sgd.; 3. Osmia aenea L. ♀. sgd. b) *Tenthredinidae*: 4. Athalia rosae L., an der Blüte aussen sitzend.

2310. S. altissima L.:

Hymenoptera: *Apidae*: Chelostoma nigricorne Nyl. ♀, ganz in die Blüte hineinkriechend und sgd.

503. Brunella Tourn.

Protandrische oder homogame Bienenblumen. Honigabsonderung und -bergung wie gewöhnlich. Zuweilen Gynomonöcie oder Gynodiöcie.

2311. B. vulgaris L. [Sprengel, S. 312; H. M., Befr. S. 318, 319; Alpenblumen S. 315; Weit. Beob. III. S. 51, 52; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Mac Leod, B. C. Bd. 29; B. Jaarb. V. S. 377—378); Kirchner, Neue Beob. S. 58; Knuth, Ndfr. Inseln S. 118, 166; Weit. Beob. S. 239; Ogle, Pop. Sc. Rev. 1870; Schulz, Beiträge I. S. 85; Loew, Bl. Fl. S. 394.] — Die Blumen sind violett gefärbt. Die Kronröhre der grossblumigen, zweigeschlechtigen Blüten ist 7—8 mm lang. Die Antheren stehen hier in zwei Reihen hintereinander unter der Oberlippe. Die längeren Staubfäden besitzen unter den Antheren einen spitzen, nach aussen gekehrten Zahn, der sich mit seinem freien Ende an die gewölbte Fläche der Oberlippe anlehnt. Dadurch wird den nach unten geöffneten Antheren, nach der Deutung von Ogle und von Müller, diejenige Lage zur Seite der in der Mittellinie liegenden Griffeläste gesichert, in welcher sie der Berührung der besuchenden Insekten am meisten ausgesetzt sind. Die kürzeren Staubfäden zeigen gleichfalls je einen Zahn, der demselben Zwecke dient, doch ist derselbe viel kürzer als bei den längeren. Die Blüten sind teils homogam, teils (nach Schulz) stärker oder schwächer protandrisch. Der Rücken der besuchenden Hummeln berührt zuerst die Narbenpapillen des am weitesten nach unten ragenden unteren Griffelastes und behaftet sich dann erst mit Pollen. Bei Insektenbesuch wird daher Fremdbestäubung eintreten. H. Müller beobachtete keine spontane Selbstbestäubung; nach Axell tritt sie jedoch ein und ist auch von Erfolg.

1 2 3

Fig. 321. Brunella vulgaris L. (Nach Herm. Müller.)

1 Zweigeschlechtige Blüte von vorn gesehen. *2* Oberer Teil eines längeren, *3* eines kürzeren Staubblattes.

Ausser den zweigeschlechtigen Blüten finden sich häufig auch weibliche, nach Schulz bis 50 %, meist 10—20 %, und zwar sind dieselben teils gynomonöcisch, teils gynodiöcisch verteilt. Kirchner beobachtete (Flora S. 635) zwei Formen der kleinblütigen weiblichen Stöcke: die eine besitzt Kronen von der gewöhnlichen Gestalt, die Staubblätter, deren Antheren weiss sind und sich nicht öffnen, haben auch die gewöhnliche Lage und Stellung, und der Griffel ist so lang wie die Oberlippe. Die andere weibliche Form hat mehr verkümmerte Staubblätter, die Unterlippe ist so weit in die Höhe gerichtet, dass der Blüteneingang nur 1 mm hoch ist, und die Narbe aus der Oberlippe weit hervortritt.

Bei Gent beobachtete Mac Leod ausser den grossblumigen Zwitterblüten eine kleinblumige, die fast kleistogam erschien. Zwischen diesen beiden Formen finden sich mannigfaltige Übergänge. Die halb kleistogamen Blüten befruchten sich selbst. Rein weibliche Blüten beobachtete Mac Leod nicht.

Warnstorf unterschied bei Neu-Ruppin drei Formen:

1. Krone der grossblütigen Form vom Grunde der Röhre bis zur Spitze der Oberlippe 15—16 mm lang, weit geöffnet, Röhre länger als der Kelch, Unterlippe stark unregelmässig fransig-gezähnt. Zwitterig; Griffel meist von der Länge der grösseren Staubblätter; Autogamie findet durch Einrollung der Narbenäste statt. Pollen weiss, elliptisch, warzig, etwa 50—56 μ lang und 37—43 μ breit.

2. Krone der mittleren Form 10—12 mm lang, weit geöffnet; Griffel bald so lang wie die längeren Staubblätter, bald kürzer als dieselben; kommt zwitterblütig, mit z. T. fehlgeschlagenen Antheren oder auch mit vollkommen abortierten Staubbeuteln vor.

3. Krone der kleinblütigen Form nur etwa 8 mm lang; Unterlippe nach innen eingebogen und die Oberlippe niedergedrückt, daher der Blüteneingang sehr eng; Griffel meist kürzer als die längeren Staubblätter. Zwitterig oder durch Fehlschlagen der Antheren weiblich.

Die gross- und mittelblütigen Stöcke herrschen bei Ruppin vor; die kleinblütige Form scheint besonders Grasplätze in Gärten und Anlagen zu bevorzugen. Nicht immer umfassen die gekielten Seitenzähne der Oberlippe, wie in den Floren angegeben wird, die Unterlippe, sondern stossen häufig nur mit dieser zusammen. Auffallend ist die Entwickelung der Blüten. Von den beiden sich gegenüberliegenden dreiblütigen Halbquirlen öffnet sich stets zuerst die Mittelblüte der nächstoberen Halbquirle und zu gleicher Zeit die beiden seitenständigen Blüten der nächstunteren, so dass sich immer je drei offene Blüten gegenüberstehen. (Warnstorf.)

Als Besucher beobachtete Warnstorf nicht näher bezeichnete Hummeln. Ich sah auf den nordfriesischen Inseln die Honigbiene und 3 Hummeln (Bombus rajellus K., B. lapidarius L., B. terrester L.), sgd.; auf Helgoland Bombus agrorum F. ☿, sgd.; in Thüringen: Hymenoptera: a) Langrüsselige Bienen: 1. Bombus agrorum F. ☿; 2. B. hortorum L. forma hortorum L.; 3. B. soroënsis F. var. proteus Gerst. ☿; 4. B. terrester L. ♀ und ☿. b) Kurzrüsselige Bienen: 5. Halictus punctulatus K. ♀; Alfken bei Bremen Psithyrus campestris Pz. ♀, sgd. Höppner daselbst: 1. Anthidium strigatum Pz. ♀; 2. Anthrena convexiuscula K. ♀; 3. Bombus arenicola Thoms. ♀; 4. B. hortorum L. ♀; 5. B. jonellus K. ☿; 6. B. silvarum L. ♀ ☿ ♂; 7. B. terrester L. ♀; 8. B. variabilis L. ♀ ♂; 9. Megachile circumcincta K. ♀; 10. M. willughbiella K. ♀; 11. Podalirius borealis Mor. ♀ ♂; 12. P. furcatus Pz. ♀ ♂; 13. P. retusus ♀ ♂.

Loew bemerkte im Riesengebirge (Beiträge S. 52): Pieris brassicae L., sgd.; in Schlesien (Beiträge S. 34): Pieris brassicae L., sgd. und Polyommatus alciphron Rott.

Schletterer giebt für Tirol als Besucher an die Apiden: 1. Bombus confusus Schck.; 2. B. muscorum F.; 3. B. soroënsis F.; 4. Megachile ericetorum Lep. Letztere beobachtete dort auch v. Dalla Torre.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 4 Hummeln als Besucher: 1. Bombus agrorum F. ♀ ♂; 2. B. silvarum L. ♂; 3. B. subterraneus L. ☿ ♂; 4. B. terrester L. ☿.

Mac Leod sah in Flandern Apis, 4 Hummeln, 1 Halictus, 1 Schwebfliege, 5 Falter (B. Jaarb. V. S. 378); in den Pyrenäen 7 Hummeln, 1 Bombylide, 1 Syrphide als Besucher (A. a. O. III. S. 337).

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F., sgd., häufig; 2. B. terrester L., w. v. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3. Pieris napi L., sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 137) wurden 2 Hummeln als Besucher beobachtet.

An eingeführten Pflanzen beobachtete Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) Bombus agrorum F. als Besucher.

Herm. Müller endlich giebt folgende Besucherliste für Mittel- und Süddeutschland:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthophora furcata Pz. ♂, normal sgd.; 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Bombus lapidarius L. ♀ ☿ ♂, sgd.; 4. B. pratorum L. ☿, sgd.; 5. B. silvarum L. ☿, sgd.; 6. B. terrester L. ☿, sgd.; 7. Cilissa haemorrhoidalis Pz. ♂, sucht vergeblich an der grossblumigen Form zu saugen, behaftet dabei ihre Oberseite mit Pollen, befruchtet, wenn sie zur kleinblumigen übergeht, deren Blüten; 8. Halictus morio F. ♀, psd.; 9. H. leucopus K. ♀, psd. (bayer. Oberpf.): 10. Megachile willughbiella K. ♂, normal sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 11. Hesperia silvanus Esp., sgd., nur zufällig befruchtend; 12. Lycaena argiolus L., w. v.; 13. L. icarus Rott., sgd.; 14. Melithaea athalia Esp., sgd., nur zufällig befruchtend; 15. Pieris napi L., sgd. (Thür.).

Derselbe beobachtete in den Alpen 1 Schwebfliege, 5 Hummeln, 10 Falter als Besucher.

Schulz beobachtete Einbruch durch Hummeln.

2312. B. grandiflora Jacquin. [H. M., Alpenblumen S. 312—314; Weit. Beob. III. S. 52; Schulz, Beiträge I. S. 86; Kirchner, Flora S. 634.] —

Fig. 322. Brunella grandiflora Jacq. (Aus Herm. Müller, Alpenblumen.) *A* Blüte im ersten männlichen Zustand, nach Entfernung des Kelches, gerade von vorn gesehen. *B* Blüte im zweiten weiblichen Zustand, von der Seite gesehen. *C* Blüte nach Entfernung des Kelches und des vorderen Teils der Blumenkrone. (Vergr. 2,8 : 1). *D* Staubblätter und Griffel der Blüte *C*. (7 : 11.) *E* Nektarium (*n*) Fruchtknoten (*ov*) und Griffel (*gr*). (7 : 1.)

Gynomonöcisch oder gynodiöcisch mit protandrischen (nach Schulz auch hin und wieder homogamen) Zwitterblüten. Die Kronröhre ist in ihrem untersten

Teile schräg aufwärts gerichtet. Sie erweitert sich über dem als Saftdecke dienenden Haarkranze stärker und biegt sich fast senkrecht nach oben. Die Entfernung des Blüteneinganges von dem Haarkranze beträgt 9—10 mm. Dieser obere Röhrenteil ist so weit, dass er einem Hummelkopfe bequeme Aufnahme bietet. Die Unterlippe ist napfförmig hohl; die Oberlippe beherbergt im ersten (männlichen) Zustande die Antheren und den Griffel. Erstere liegen nicht wie gewöhnlich in zwei Reihen hinter einander, sondern alle vier in einer Reihe neben einander. Die beiden äusseren werden, wenn eine Biene ihren Rüssel zum Nektar vorschiebt, durch einen Hebelapparat nach unten gekehrt, wobei dann der Pollen dem Insekt auf den Rücken gelegt wird. Die beiden inneren Staubbeutel sind unbeweglich und werden nur von grösseren Hummeln berührt. Im zweiten (weiblichen) Zustande tritt der Griffel mit der Narbe aus der Oberlippe hervor und biegt sich in älteren Blüten so weit nach unten, dass er selbst den Rücken der kleineren Besucher, welche nur durch Vermittelung des Hebelwerkes bestäubt werden, berührt. Spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen.

Die weiblichen Blüten sind kleiner; ihr Griffel ragt aus der Krone hervor; ihre Antheren sind weiss und pollenlos. Sie sind (bis zu 20 %) gynomonöcisch oder gynodiöcisch.

Die Blüten werden häufig von Bombus mastrucatus Gerst. und B. terrester L. angebissen.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen 4 Hummel- und 2 Falterarten.

v. Dalla Torre beobachtete in Tirol die Hummeln: 1. Bombus hypnorum L. ☿; 2. B. pratorum L. ☿. Dieselben giebt dort Schletterer an.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 2 Hummeln und 1 Falter als Besucher (B. Jaarb. III. S. 337); Loew sah im botan. Garten zu Berlin eine pollenfressende Schwebfliege: Platycheirus peltatus Mg.

2313. B. alba Pallas (B. laciniata L.) ist, nach Schulz, gynodiöcisch (bei Bozen bis 5 %) mit protandrischen Zwitterblüten. Vereinzelte Hummeleinbrüche wurden beobachtet.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 2 Hummeln als Besucher. (B. Jaarb. III. S. 337.)

2314. B. hyssopifolia L.

Als Besucher sah Loew im botanischen Garten zu Berlin eine Apide: Anthidium manicatum L. ♂, sgd.

2315. Prostanthera besitzt an den Konnektiven lange Anhänge, welche von den Besuchern angestossen werden, wodurch die Ausstreuung des Pollens auf dieselben erfolgt. (Delpino, Ult. oss. S. 150; Hildebrand, B. Ztg. 1870 S. 658.)

504. Ajuga L.

Meist homogame, seltener protandrische oder auch protogynische Hummelblumen mit sehr kurzer Oberlippe, wofür die höher stehenden Blüten und Deckblätter als unvollkommener Schutz des Blüteninnern eintreten. Kronröhre mit Haarring. Honigabsonderung und -bergung wie gewöhnlich. Vereinzelt Gynomonöcie.

2316. A. reptans L. [Sprengel, S. 299—300; H. M., Befr. S. 307, 308; Weit. Beob. III. S. 45, 46; Alpenblumen S. 309; Kirchner, Neue Beob. S. 59; Schulz, Beiträge I. S. 87; II. S. 138, 139, 222; Mac Leod, B. Jaarb. III. S. 337; V. S. 378—379; B. C. Bd. 23; Loew, Bl. Fl.

S. 391; Knuth, Bijdragen.] — Die blauen, selten rosa oder weissen Blüten haben auf der Unterlippe ein Saftmal in Form heller Linien. Sie sind meist homogam, zuweilen aber auch protandrisch oder protogynisch. Die 9 mm lange Kronröhre ist in den untersten $2^1/_2$ mm bauchig erweitert. Hier wird der Nektar aufbewahrt, der von einer dicken, gelben, fleischigen Drüse ausgesondert wird, welche an der der Unterlippe zugekehrten Seite des Fruchtknotens liegt. Da die Oberlippe fast gänzlich fehlt, so treten Antheren und Narbe frei aus der Blüte hervor; sie werden durch das Deckblatt der darüber stehenden Blüten gegen Regen geschützt.

Meist treten schon in den eben sich öffnenden Blüten die Griffeläste ebenso weit auseinander, wie in älteren Blüten, wobei sich der unterste Ast auf die dicht an einander liegenden Antheren der beiden kürzeren Staubblätter stützt. Er wird daher, wenigstens beim Besuche kleinerer Bienen, welche die Staubblätter nicht gewaltsam auseinander drängen, anfangs nicht berührt werden, während die Besucher ihren Rücken mit dem Pollen bedecken, welchen die mit ihrer pollenbedeckten Fläche nach unten und vorn gerichteten Antheren darbieten. Später treten die Staubblätter etwas auseinander, und der Griffel sinkt jetzt zwischen ihnen hindurch, so dass der untere Griffelast mit seiner papillösen Fläche im Blüteneingange steht, mithin von den Besuchern eher berührt wird als die Antheren. Die Griffellänge schwankt aber, so dass die Narbe sich nicht nur über den Antheren befindet, sondern zuweilen auch hinter oder vor denselben. Es ist daher bald Fremd-, bald Selbstbestäubung mehr begünstigt.

Auch die Entwickelungsfolge von Narbe und Antheren ist veränderlich, indem diese Organe nicht nur gleichzeitig entwickelt sein können, sondern teils die Narbe früher als die Antheren, teils letztere früher als erstere; doch ist die Homogamie bedeutend häufiger als die Protogynie, und diese häufiger als die Protandrie.

Bei ausbleibendem Insektenbesuche tritt häufig spontane Selbstbestäubung ein, indem der an der Unterseite der Antheren in dichten Massen sitzende Pollen mit der papillösen Spitze der zwischen ihm hindurchgleitenden Narbe in Berührung kommt, doch ist die Autogamie von geringerem Erfolge als die Allogamie. Es findet nicht selten Hummeleinbruch statt.

Ausser der eben beschriebenen Form beobachtete Mac Leod bei Gent in Belgien noch eine zweite, grossblumige, ausgeprägt protandrische Form mit lebhafterer Blütenfarbe. Ihre Kronröhre ist 11—12 mm lang, die Unterlippe 8 bis 9 mm breit. Im zweiten (weiblichen) Blütenzustande legen sich die Staubblätter nach hinten zurück, während sich der Griffel so nach vorn biegt, dass die Narbe den Blüteneingang beherrscht.

Als Besucher beobachtete ich in Schleswig-Holstein die Honigbiene, sgd. und 3 Hummeln (Bombus agrorum F. ♀, B. hortorum L. ♀, B. lapidarius L. ♂), sgd. und auch einen saugenden, aber für die Blüte nutzlosen Tagfalter (Pieris napi L.).

Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen Bombus hortorum L. und Anthrena trimmerana K.; Alfken und Höppner (H.) bei Bremen die Apiden: 1. Bombus agrorum F. ♀, sgd., s. hfg.; 2. B. arenicola Ths. ♀ (H.); 3. B. derhamellus K. ♀, sgd., hfg.; 4. B. distinguendus Mor. ♀, slt., sgd.; 5. Bombus hortorum L. ♀, sgd.; 6. B. jonellus K. ♀ ☿ (H.); 7. B. muscorum F. ♀ (H.); 8. B. silvarum L. ♀ (H.); 9. Melecta

luctosa Scop. ♀ ♂. sgd. (H.); 10. Nomada alboguttata H.-Sch. ♀ (H.); 11. N. ochrostoma K. ♀ (H.); 12. Podalirius acervorum L. ♀, hfg., sgd.; 13. P. retusus L. ♀ ♂, sgd., (H.); 14. Psithyrus barbutellus K. ♀, sgd.; Schmiedeknecht in Thüringen: 1. Bombus muscorum F.; 2. B. subterraneus L.; 3. Osmia caerulescens L. (= aenea L.); 4. O. emarginata Lep.; Krieger bei Leipzig Eucera longicornis L. ♂; Friese giebt für Baden (B.), den Elsass (E.), Fiume (F.), Mecklenbnrg (M.), Triest (T.) und Ungarn (U.) als Besucher an die Apiden: 1. Melecta armata Pz.; 2. Osmia aurulenta P. (M.), slt.; 3. O. emarginata Lep. (F., T., U.); 4. Podalirius acervorum L. (B., E., hfg.); 5. P. parietinus F. (M.); 6. P. retusus L. (B., E.), einz. M., n. selt.; 7. Stelis nasuta Ltr. (U.); 8. Xylocopa violacea L. ♀ ♂ (E.).

Frey-Gessner bemerkte in der Schweiz die Bauchsammlerbiene Osmia rufohirta Lep.

Ducke beobachtete bei Triest die Mauerbiene: 1. Osmia aurulenta Pz.; 2. O. bicolor Schrck.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Diptera: a) *Bombylidae*: 1. Bombylius sp., sgd. (Nassau, Buddeberg). b) *Syrphidae:* 2. Eristalis tenax L., pfd. (Thür.); 3. Rhingia rostrata L., sgd. und pfd., beim Saugen sich den Kopf bestäubend; 4. Syrphus balteatus Deg., pfd. (Thür.). B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthrena labialis K. ♂, nicht zum Honig gelangend (?); 6. A. nitida Fourc. ♀, w. v.; 7. Anthophora aestivalis Pz. ♂ sgd., ♀ sgd. und pfd. (Thür.); 8. A. pilipes F. ♀ ♂, normal sgd. und sich den Kopf bestäubend; 9. Apis mellifica L. ☿, den grössten Teil des Kopfes mit in die Blumenröhre steckend; 10. Bombus agrorum F. ♀, sgd. und sich den Kopf bestäubend; 11. B. confusus Schenck ♀, w. v.; 12. B. hortorum L. ♀ ☿, sgd. und psd.; 13. B. lapidarius L. ♀, sgd. (auch in den Alpen); 14. B. pratorum L. ♀, sgd. und psd., ☿ sgd. und sich den Kopf bestäubend; 15. B. silvarum L. ♀, sgd. und sich den Kopf bestäubend; 16. B. terrester L. ♀, normal sgd.; 17. Crocisa scutellaris F. ♀ ♂, sgd. (Thür.); 18. Eucera longicornis L. ♂, sgd., ♀ sgd. und psd. (Thür.); 19. Halictus zonulus Sm. ♀, wahrscheinlich nicht zum Honig gelangend; 20. Osmia aenea L. ♀, normal sgd. und sich den Kopf bestäubend; 21. O. aurulenta Pz. ♂ ♀, sgd. (Thür.); 22. O. fulviventris Pz. ♂, sgd. (Thür.); 23. O. fusca Chr., normal sgd. und sich den Kopf bestäubend; 24. O. rufa L. ♂, w. v. C. Lepidoptera: a) *Noctuidae*: 25. Plusia gamma L., von unten aufsteigend sgd. b) *Rhopalocera*: 26. Coenonympha pamphilus L., sgd.; 27. Syrichthus alveolus Hb., sgd.; 28. Nisoniades tages L., sgd. (Buddeberg, Nassau); 29. Papilio podalirius L., sgd.; 30. Pieris brassicae L., sgd.; 31. P. napi L., sgd.; 32. P. rapae L., sgd.; 33. Rhodocera rhamni L., sgd. c) *Sphinges*: 34. Macroglossa fuciformis L., sgd.

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 42): A. Diptera: *Tabanidae*: 1. Tabanus tropicus L. ♂, sgd. (mit Erfolg?). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena schencki Mor. ♀, psd.; 3. Anthophora aestivalis Pz. ♂, sgd.; 4. A. pilipes F. ♀, sgd.; 5. Bombus cognatus Steph. ♀; 6. B. confusus Schck. ♀; 7. B. rajellus K. ♀; 8. Eucera longicornis L. ♂, sgd.; 9. Halictus quadristrigatus Latr. ♀, psd.; 10. H. xanthopus K. ♀, sgd.; 11. Melecta luctuosa Scop. ♀, sgd.; 12. Osmia bicornis L. ♀, sgd.; 13. O. uncinata Gerst. ♀, sgd.; 14. Sphecodes fuscipennis Germ. ♀, sgd.; Mac Leod in Flandern 4 Hummeln, 1 kurzrüsselige Biene, 1 Ameise, 1 Käfer (B. Jaarb. V. S. 379); in den Pyrenäen 1 Syrphide und 1 Bombylide als Besucher (A. a. O. III. S. 337).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 141) wurden 1 Hummel und 2 Schwebfliegen als Besucher beobachtet.

2317. A. pyramidalis L. [Sprengel, S. 299; H. M., Alpenblumen S. 307, 308; Schulz, Beiträge II. S. 197; Ricca, Atti XIII, 3.] — Gynomonöcisch mit Zwitterblumen, die nach Müller, schwach protandrisch, nach Ricca homogam sind. Der anfangs über den Staubblättern liegende Griffel biegt sich nach dem Aufspringen der Antheren zwischen diesen hindurch, so

dass alsdann die Narbe im Blüteneingange liegt und von jedem zum Honig vordringenden Besucher zuerst berührt wird. Es ist also Fremdbestäubung bei Insektenbesuch gesichert; bleibt derselbe aus, so findet spontane Selbstbestäubung wie bei A. reptans statt.

Ausser solchen protandrischen Zwitterblüten beobachtete Schulz in Südtirol vereinzelte gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen 3 Hummelarten (mit 9—13 mm langen Rüsseln, sgd.) und 1 Schwebfliege (pfd.).

Loew beobachtete an dem Bastard A. pyramidalis × reptans im bot. Garten zu Berlin: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♀, stetig sgd. b) *Tenthredinidae*: 2. Athalia rosae L., zahlr. Exempl. an Blüten und Blättern, nicht sgd.

Fig. 323. Ajuga pyramidalis L. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte in voller Entwickelung, nach Entfernung des Kelches, von der Seite gesehen. (4 : 1). *B* Dieselbe Blüte mit Kelch von oben gesehen. *C* Unterer Teil der Blumenkronenröhre im Aufriss. (7 : 1.) *C'* Desgleichen von A. genevensis. (7 : 1.) *D* Gegenseitige Stellung der Staubblätter und der Narbe einer jüngeren Blüte, *E* einer in voller Entwickelung begriffenen (*A*), *F* einer älteren. (7 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

2318. A. genevensis L. [H. M., Alpenblumen S. 308, 309; Schulz, Beiträge II. S. 222; Kirchner, Flora S. 636—637.] — Die Einrichtung der protandrischen blauen, zu langen, augenfälligen Blütenständen vereinigten Zwitterblumen ist ähnlich wie bei A. pyramidalis, indem der anfangs über den Antheren liegende Griffel später etwas zwischen ihnen hindurchsinkt. Bei ausbleibendem Insektenbesuche erfolgt daher leicht spontane Selbstbestäubung. Das wie bei den übrigen Arten dieser Gattung an der der Unterlippe zugekehrten Seite des Fruchtknotens befindliche Nektarium ist auffallend stark entwickelt und daher die Honigabsonderung äusserst reichlich. (Vgl. Fig. 323, C'.)

Schulz beobachtete Hummeleinbruch.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen 3 Hummel- und 2 Falterarten; Friese in Thüringen Anthrena carbonaria L. und Osmia anthrenoides Spin.

Schletterer beobachtete bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae:* 1. Anthidium septemdentatum Ltr.; 2. Anthrena carbonaria L.; 3. A. convexiuscula K. v. fuscata K.; 4. A. flavipes Pz.; 5. A. parvula K.; 6. A. thoracica F.; 7. Ceratina cucurbitina Rossi; 8. Eucera interrupta Baer.; 9. E. longicornis L.; 10. Halictus calceatus Scop.; 11. H. quadricinctus F.; 12. H. scabiosae Rossi; 13. H. tetrazonius Klg.; 14. Megachile (Chalicodoma)

manicata Gir.; 15. M. (C.) muraria Retz.; 16. Osmia caerulescens L.; 17. O. emarginata Lep.; 18. O. versicolor Ltr.; 19. Podalirius acervorum L.; 20. P. crinipes Smith; 21. P. retusus L. v. meridionalis Pér.; 22. P. tarsatus Spin. b) *Tenthredinidae*: 23. Athalia rosae L. var. cordata Lep.; 24. A. spinarum F.

2319. A. Chamaepitys Schr.

Schletterer beobachtete bei Pola die Sammelbienen: 1. Anthidium manicatum L.; 2. A. oblongatum Ltr.; 3. Osmia anthrenoides Spin. und die Schmarotzerbiene: 4. Pasites maculatus Jur.

505. Teucrium L.

Protandrische Bienenblumen, deren Oberlippe scheinbar fehlt, indem sie tief zweispaltig ist, wodurch ihre Abschnitte auf den Rand der Unterlippe gerückt sind. Kronröhre ohne Haarring. Nach Kerner überwölbt der Mittellappen der Unterlippe in der Knospe Antheren und Narbe in Form einer Hohlkugel; beim Aufblühen schlägt sich dann die Unterlippe hinab. Honigabsonderung und -bergung wie gewöhnlich. Zuweilen Gynomonöcie.

2320. T. Scorodonia L. [Delpino, Ult. oss.; H. M., Befr. S. 306, 307; Weit. Beob. III. S. 44; Kirchner, Flora S. 637, 638; Schulz, Beiträge II. S. 222; Mac Leod, B. C. Bd. 23; B. Jaarb. V. S. 379—381; Knuth, Bijdragen.] — Die grünlich-gelben Blüten sitzen in end- und blattwinkelständiger, einseitswendiger Traube. Die Kronröhre ist 9—10 mm lang und im untersten Teile oft bis 4 mm hoch mit Nektar angefüllt. Bei der Öffnung der Blüte ragen die der Wand der oberen Kronröhre anliegenden Staubblätter gerade aus ihr hervor, ebenso die Griffel, deren Narbe ihre Äste bereits etwas entfaltet hat. Letztere stehen aber noch hinter den Antheren, so dass der Kopf eines zum Honig vordringenden Insekts in diesem ersten Blütenzustande nur die Antheren berührt. Alsdann biegen sich die Staubblätter nach oben und schliesslich nach hinten abwärts, während sich der Griffel nach vorne beugt, so dass seine sich jetzt weiter öffnenden Äste nun die Stelle einnehmen, welche vorher die Antheren inne hatten. Wenn die unteren Blüten eines Blütenstandes sich im letzten (weiblichen) Zustande befinden, sind die oberen männlich, so dass eine die Blumen an den Blütenständen von unten nach oben aussaugende Biene regelmässig Kreuzung getrennter Stöcke bewirkt. In der That verfahren die Hummeln so; wie schon H. Müller hervorhebt, gehen sie mit grösster

Fig. 324. Teucrium Scorodonia L. (Nach Herm. Müller.)
1 Blüte im ersten (männlichen) Zustande. ($3^1/_2$: 1.) *2* Dieselbe im Anfang des zweiten (weiblichen) Zustandes. *3* Dieselbe zu Ende des zweiten Zustandes.

Regelmässigkeit an den einseitswendigen Blütenständen von unten aufwärts, ohne eine einzige zu überschlagen.

Bei ausbleibendem Insektenbesuche erfolgt nur ausnahmsweise spontane Selbstbestäubung, indem zuweilen die Narbe die noch pollenbehafteten Antheren streift.

Nach Mac Leod tritt die Pflanze in Luxemburg gynodiöcisch auf.

Schulz beobachtete hin und wieder Hummeleinbruch.

Als Besucher beobachtete ich in Westfalen nur die Honigbiene; diese aber in sehr grosser Zahl sgd. Loew im bot. Garten zu Berlin Bombus terrester L. ♂, sgd.

Herm. Müller (1) und Buddeberg (2) geben folgende Besucherliste:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L., pfd., nur zufällig auch einmal befruchtend (1). B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthophora quadrimaculata Pz. ♀ ♂, sgd. (1, 2); 3. Bombus agrorum F. ☿ ♀, sgd., sehr zahlreich (1, 2); 4. B. hypnorum L. ♂ ☿, sgd. (1); 5. B. lapidarius L. ☿, sgd. (1, 2); 6. B. muscorum F. ☿, sgd. (1); 7. B. pratorum L. ☿ ♀, sgd., häufig (1); 8. B. silvarum L. ♂, sgd. (2); 9. Halictus morio F., in die Blüten kriechend (2); 10. Osmia aurulenta Pz. ♀, sgd. (2); 11. Psithyrus barbutellus K. ♂, sgd., in Mehrzahl (1); 12. Saropoda bimaculata Pz. ♀ ♂, sehr häufig, sgd. (1).

Alfken beobachtete bei Bremen die Apiden: 1. Bombus agrorum F. ☿; 2. B. arenicola Thoms. ♀; 3. B. proteus Gerst. ♀; 4. B. silvarum L. ☿; 5. B. variabilis Schmied. ☿; 6. Megachile willughbiella K. ♀; 7. Podalirius borealis Mor. ♀ ♂; 8. P. furcatus Pz. ♂; 9. P. vulpinus Pz. ♀ ♂; 10. Psithyrus vestalis Fourcr. ♀, sgd.; Höppner ebenda: 1. Apis mellifica L. ☿; 2. Bombus agrorum F. ♀; 3. B. arenicola Ths. ♀; 4. B. hortorum L.; 5. B. lapidarius L.; 6. B. silvarum L.; 7. Eucera difficilis (Duf.) Pér.; 8. Podalirius borealis Mor. ♀ ♂; 9. P. furcatus Pz. ♀; 10. P. retusus L. ♀; 11. P. vulpinus Pz. ♀; Schenck in Nassau die Wollbiene Anthidium manicatum L.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 3 Hummeln (B. Jaarb. III. S. 337, 338); in Flandern 13 langrüsselige Bienen, 1 Schwebfliege, 1 Falter (B. Jaarb. V. S. 380, 381); Plateau in Flandern: Apis, hfg.; Bombus terrester L., s. hfg.; B. muscorum F. dgl.; Coelioxys conica L.; Eucera longicornis L.; Epinephele janira L.; Pieris napi L.; H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) in den Niederlanden 1 Hummel, Bombus agrorum F. ☿.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F., sgd., häufig; 2. B. hortorum L., sgd.; 3. B. terrester L., sgd., häufig; 4. Psithyrus campestris Pz., sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 141) wurden Apis, 5 Hummeln und 1 Schwebfliege als Besucher beobachtet.

2321. T. Chamaedrys L. [H. M., Alpenblumen S. 309—311; Schulz, Beiträge II. S. 197, 222; Loew, Bl. Fl. S. 400; Kirchner, Flora S. 638.] — Die Bestäubungseinrichtung der purpurroten Blüten stimmt im wesentlichen mit derjenigen von T. Scorodonia überein, doch ist die Rückwärtsbewegung der Staubblätter nicht so kräftig wie bei letzterer Art. Nach H. Müller ist der Griffel etwa so lang wie die kurzen Staubblätter; nach Schulz überragt er selbst die langen Staubblätter hin und wieder um 1—3 mm, so dass in solchen Blüten spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. In den kurzgriffeligen kann sie aber dadurch eintreten, dass die zwischen den Antheren hindurchgleitende Narbe sich mit Pollen bedeckt, welcher noch an den Staubbeuteln haftet. Zur Ausbeutung des Honigs ist ein 7—10 mm langer Rüssel erforderlich.

Ausser solchen protandrischen Zwitterblüten beobachtete Schulz vereinzelte weibliche Blüten unter den ersteren. Derselbe fand auch einzelne Blüten von der sonst meist normal saugenden Erdhummel erbrochen.

Als Besucher beobachtete Müller in den Alpen 4 langrüsselige Bienen und 1 Falter; Loew daselbst eine langrüsselige Biene (Anthophora sp., sgd.).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus agrorum F. ♀, sgd.; 2. B. terrester L. ♂, sgd.; 3. Psithyrus rupestris F. ♂, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Pieris brassicae L., sgd.

Friese beobachtete in Thüringen und Ungarn die seltene Schmarotzerbiene Dioxys tridentata Nyl.; v. Dalla Torre in Tirol die Apiden: 1. Bombus hortorum L. ☿; 2. B. variabilis Schmiedekn. (= tristis Sdl.), s. zahlr.; 3. Halictus major Nyl. ♀.

Schletterer giebt für Tirol (T.) als Besucher an und beobachtete bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthidium diadema Ltr.; 2. A. florentinum F. 1 ♀; 3. A. variegatum F.; 4. Bombus hortorum L. (T.); 5. B. terrester L.; 6. B. zonatus Sm. 1 Ex.; 7. Coelioxys aurolimbata Först.; 8. C. conoidea Ill.; 9. Eucera interrupta Baer.; 10. Halictus major Nyl. (T.); 11. Megachile lefeburei Lep.; 12. Melecta funeraria Sm.: 13. M. luctuosa Scop.; 14. Podalirius retusus L. var. meridionalis Pér. b) *Scoliidae*: 15. Scolia haemorrhoidalis F.

Mac Leod bemerkte in den Pyrenäen Bombus agrorum F. (B. Jaarb. III. S. 338).

Fig. 325. Teucrium Chamaedrys L. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte im ersten (männlichen) Zustand, von der Seite gesehen. *B* Blüte im Übergang aus dem ersten (männlichen) in den zweiten (weiblichen) Zustand, gerade von vorn gesehen. *C* Befruchtungsorgane derselben Blüte, von der Seite gesehen. *D* Blüte im zweiten (weiblichen) Zustand, von der Seite gesehen. (Vergr. 4 : 1.) *a* Antheren. *aa* Oberste Lappen der Blumenkrone. *b* Zwischenraum zwischen *aa*. *st* Narbe.

2322. T. montanum L. [H. M., Alpenblumen S. 311.] — Die weisslichen Blüten sind gleichfalls protandrisch, doch ist die Bewegung der Staubblätter und des Griffels noch schwächer als bei voriger Art. Die zur Ausbeutung des Honigs erforderliche Rüssellänge beträgt 6 mm, so dass auch die Honigbiene denselben erlangen kann.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen die Honigbiene, 6 Hummelarten, 1 Falter.

Friese beobachtete in Thüringen die Sammelbienen: 1. Osmia anthrenoides Spin.; 2. O. montivaga Mor. und die seltene Schmarotzerbiene: 3. Stelis nasuta Ltr., sowie die Vespide Celonites abbreviatus Vill.

Schmiedeknecht beobachtete dort gleichfalls Osmia anthrenoides Spin.

2323. T. Botrys L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 45; Kirchner, Flora S. 369; Knuth, Bijdragen.] — Die hellpurpurnen, auf dem Mittelabschnitt der Unterlippe gelblich-weiss und purpurn gefleckten Blüten sah H. Müller in Thüringen von zwei Bienen besucht: 1. Anthidium manicatum L. ♂ sgd., 2. A. punctatum Latr. ♂ sgd.

Die von mir im botanischen Garten zu Kiel untersuchten Pflanzen waren (am 29. 8. 96) fast verblüht, so dass ich die ersten Blütenzustände nicht beobachten konnte: Ein Zurückbiegen der Staubblätter findet nicht statt, denn die Narbe liegt gegen Ende der Blütezeit zwischen den Antherenpaaren, so dass Pollen auf dieselbe hinabfallen kann, mithin spontane Selbstbestäubung erfolgen muss. Die ganz von dem bauchigen Kelche eingeschlossene Kronröhre ist 5 mm lang.

v. Dalla Torre beobachtete in Tirol die Biene Sphecodes fuscipennis Grm. ♀; dieselbe giebt Schletterer an.

2324. T. Scordium L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 44, 45.] — Die purpurroten Blüten haben eine nur 4 mm lange, ganz vom Kelche umschlossene Kronröhre. Die als Anflugfläche dienende Unterlippe ist 7—8 mm lang; ihre 3 mm langen, spitzen Seitenlappen dienen zur Führung des zum Honig vordringenden Bienenrüssels. Die Blüten sind ausgeprägt protandrisch. Aus der Kronröhre ragen schräg aufwärts gerichtet die Staubblätter und der Griffel hervor und zwar anfangs in derselben gegenseitigen Stellung wie bei T. Scorodonia. Im zweiten (weiblichen) Blütenzustande biegen sich aber die Staubblätter nur soweit zurück, dass die Antheren senkrecht über der sich etwas nach unten biegenden Narbe stehen, mithin spontane Selbstbestäubung durch Pollenfall eintreten kann. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, brotförmig, zartwarzig, bis 56 μ lang und 25 μ breit.

Als Besucher sah H. Müller 2 Bienen: Apis mellifica L. ☿, sgd. und Saropoda bimaculata Pz., sgd.

2325. T. pyrenaicum L. [Mac Leod, Pyr. S. 63—68; in B. Jaarb. III. S. 338—343.] — Eine Bienenblume mit Falterthür (?). Die Unterlippe ist blassgelb, beinah weiss; die aufrechten Kronabschnitte violett, zuweilen blassgelb. Die seitlichen Abschnitte sind sichelförmig gebogen und gefurcht, der unterste besitzt an seinem Grunde in der Mitte eine Vertiefung. Diese drei Furchen laufen nach dem Eingange zur Kronröhre zusammen und setzen sich nebst zwei behaarten Leisten in diese hinein fort. Die Vorderränder der beiden obersten Kronabschnitte bilden eine Art Helm, welcher zwei Eingänge in das Blüteninnere aufweist: Der untere, dreieckige ist für Hummeln bestimmt, doch ist er so eng, dass eine besuchende Hummel die oberen Kronabschnitte mit Gewalt nach oben drücken muss; mit Hülfe eines elastischen, als Charnier dienenden Nervs kehren sie wieder in ihre ursprüngliche Lage zurück. Der obere, schmal-längliche, mit nach aussen gerichteten steifen Haaren versehene Eingang wird von Mac Leod als Falterthür gedeutet.

Die Blüten sind homogam. Der Griffel ist länger als die Staubblätter, so dass bei Insektenbesuch erst die Narbe und dann die Antheren berührt

werden, mithin Fremdbestäubung erfolgen muss. Spontane Selbstbestäubung ist meist ausgeschlossen.

Als Besucher beobachtete Mac Leod 4 Hummelarten.

2326. T. canum Fisch. et Mey.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Melithreptus menthastri L., pfd.; 2. Syritta pipiens L., pfd.; 3. Syrphus pyrastri L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthidium manicatum L. ♀ ♂; 5. Anthophora quadrimaculata F. ♀, sgd.; 6. Bombus agrorum F. ♂ ♀, sgd.; 7. B. cognatus Steph. ♀, sgd.; 8. B. terrester L. ☿ ♂, sgd.; 9. Psithyrus rupestris F. ♂; 10. P. vestalis Fourcr., sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 11. Pieris brassicae L., sgd.

2327. T. orientale L.

Als Besucher beobachtete Morawitz im Kaukasus Podalirius siewersi Mor.

2328. T. flavum L.

Schletterer beobachtete bei Pola die Apiden: 1. Anthidium diadema Ltr.; 2. Ceratina cucurbitina Rossi; 3. Eucera hispana Lep.; 4. Megachile argentata F.; 5. Podalirius quadrifasciatus Vill. var garrulus Rossi.

2329. T. Polium L.

Schletterer beobachtete bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena morio Brull.; 2. Halictus variipes Mor.; 3. H. vestitus Mor.; 4. Megachile sericans Fonsc. b) *Chalcididae*: 5. Leucaspis gigas F., n. slt. c) *Scoliidae*: 6. Scolia hirta Schrk.; 7. S. insubrica Scop., hfg.; 8. S. quadripunctata F.; 9. S. quinquecincta F., n. slt. d) *Sphegidae*: 10. Ammophila heydeni Dahlb.; 11. Cerceris cornigera Dhlb.; 12. Sphex maxillosus F. e) *Vespidae:* 13. Odynerus modestus Sauss.; 14. Polistes gallica L.

2330. Blephilia hirsuta Benth.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Pieris brassicae L., sgd.

99. Familie **Verbenaceae** Juss.

Die einzige in Mittel- und Nordeuropa und in Nordamerika vorkommende Gattung dieser Familie ist

506. Verbena Tourn.

Homogame Bienenblumen, deren Nektar von der Unterlage des Fruchtknotens abgesondert und im Grunde der kurzen Kronröhre beherbergt wird. Als Schutzdecke gegen nutzlose Blütengäste dient ein die Kronröhre fast verschliessender Haarring.

2331. V. officinalis L. [Sprengel, S. 57; H. M., Weit. Beob. III. S. 42—44; Alpenblumen S. 307; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 362—363; Kirchner, Flora S. 645; Knuth, Herbstbeob.] — Die kleinen, in vielblütigen, sehr lockeren, rispig angeordneten, langen Ähren stehenden, blassvioletten Blumen haben eine 3—4 mm lange Kronröhre, welche im unteren, honigführenden Teile schräg aufwärts gerichtet ist, in ihrer oberen Hälfte aber wagerecht steht. Diese Krümmung schützt nicht nur Antheren, Narbe und Honig gegen Regen, sondern

entspricht auch der bequemsten Saugestellung eines Bienenrüssels. Die Saumlappen der Blumenkrone stellen eine etwa 3 mm hohe und 4 mm breite Fläche dar, welche aus 5 Saumlappen besteht. Der unterste bildet einen Anflugplatz und eine Haltestelle für honigsuchende kleine Bienen. Vier Reihen schräg aufwärts gerichteter Borsten nötigen die Besucher, den Rüssel in den Zwischenräumen vorzuschieben. Der so in die Blüte eingeführte Rüssel streift zwar zuerst die von einem Haarkranz überdeckten Antheren und dann die Narbe, doch wird derselbe nicht oder nur wenig mit Pollen behaftet, da die aufgesprungenen Flächen der Antheren schräg abwärts nach dem Blütengrunde gerichtet sind, so dass der eindringende Bienenrüssel die pollenbedeckten Seiten der Antheren noch etwas mehr nach hinten zu umdrehen muss. Beim Zurückziehen des Rüssels werden infolge der Engigkeit der Kronröhre die Antheren eine entgegengesetzte Drehung erfahren, mithin die pollenbedeckten Seiten mit dem Rüssel in Berührung kommen und ihn mit Blütenstaub bedecken, und zwar wird dies um so leichter erfolgen, als seine Spitze jetzt mit Honig benetzt ist. Beim Besuche einer zweiten Blüte wird ein Teil des an der Rüsselspitze haftenden Pollens an der hinter den Antheren in der Kronröhre befindlichen Narbe abgestreift, worauf sich der Rüssel beim Zurückziehen aus der Blüte von neuem mit Pollen behaftet.

Bei Insektenbesuch erfolgt also in der Regel Fremdbestäubung. Von den vier Antheren liegen die beiden unteren so nahe an der Narbe, dass ein Teil ihres Pollens leicht von selbst auf letztere gelangt, mithin bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung eintritt, die auch von Erfolg ist.

Ausser Blüten mit vier entwickelten Antheren kommen auch solche mit nur zwei pollenhaltigen Staubbeuteln vor. Falls die beiden längeren Staubblätter verkümmert sind, ist natürlich Selbstbestäubung bevorzugt, sind die beiden kürzeren verkümmert, ist nur Fremdbestäubung möglich.

Als Besucher beobachtete Buddeberg in Nassau 4 saugende Bienen: Halictus flavipes K. ♂; H. lugubris K. ♂; H. nitidus Schenck ♀; H. quadricinctus K. ♀; Herm. Müller in den Alpen Apis, 1 Bombus, 1 Epinephele.

Ich sah bei Kiel 1 Hummel (Bombus pratorum L., sgd.) und 2 Schwebfliegen (Eristalis sp., Syritta pipiens L., sgd.) als Besucher.

Schenck beobachtete in Nassau die kleine Schmalbiene Halictus pauxillus Schck.; Schletterer bei Pola die Apiden: 1. Anthidium strigatum Pz.; 2. Ceratina cucurbitina Rossi. Alfken bei Aquileja die Apiden: 1. Ceratina cucurbitina Rossi ♀ ♂, sgd.; 2. C. cyanea K. ♀ ♂, sgd.; Halictus morio F. ♀ ♂; 4. H. virescens Lep. ♀, s. hfg., sgd. und psd. ♂, slt. sgd.

Mac Leod bemerkte in den Pyrenäen 5 Hummeln, 5 Halictus-Arten, 3 Tagfalter, 3 Syrphiden und 1 Bombylide (B. Jaarb. III. S. 323, 324).

Burkill und Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachteten bei Cambridge: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Platycheirus sp., sgd.; 2. Syrphus sp., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis mellifica L., sgd., häufig; 4. Bombus agrorum F., w. v. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5. Lycaena icarus Rott., w. v.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ♀, sgd.; 2. Halictus cylindricus F. ♂, sgd. Ferner daselbst an

2332. V. hastata × officinalis:

Apis und Halictus sexnotatus K. ♀, beide sgd.;

2333. V. urticifolia L.:

Bombus terrester L. ☿, sgd.

2334—35. Aegiphila elata Sw. und **Ae. mollis Humb. Bonpl. et Kunth** sind, nach Darwin (different forms) dimorph.

2336. Ae. obdurata ist diöcisch. (Darwin Proc. Linn. Soc. VI).

100. Familie **Lentibulariaceae** Richard.

507. Utricularia L.

Gelbe, herkogame Schwebfliegen- und Bienenblumen (?) mit reizbarer Narbe. Die Unterlippe legt sich so an die Oberlippe an, dass der Blüteneingang verschlossen ist. Erstere dient als Anflugstelle der Insekten und klappt bei Belastung durch einen Besucher nach unten; sie trägt den honigführenden Sporn. Die Oberlippe dient als Schutzorgan für die Antheren und die Narbe. Letztere ist reizbar und klappt sich nach der Berührung durch das Insekt nach oben.

2337. U. vulgaris L. [Buchenau, Botan. Ztg. 1865, S. 93 ff.; Hildebrand, Bot. Z. 1869, S. 505—507; Heinsius, Bot. Jaarb. IV. S. 78 bis 79; Kirchner, Flora S. 640—641; Kerner, Pflanzenleben II.; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 359—360.] — Die dottergelbe Krone besitzt auf dem Gaumen

Fig. 326. Utricularia vulgaris L. (Nach F. Hildebrand.)

1. Blüte in natürlicher Grösse. Die punktierte Linie deutet die Lage an, welche der Sporn beim Abwärtsdrücken der Unterlippe einnimmt. *2.* Staubblätter und Stempel kurz vor der Blütenöffnung, von unten gesehen. *3.* Dieselben, von der Seite gesehen. *4.* Dieselben, von oben gesehen. *5.* Dieselben aus einer eben geöffneten Blüte, von der Seite gesehen. Der Narbenlappen hat sich nach unten gebogen. *6.* Dieselben, von unten gesehen. *7.* Dieselben, von oben gesehen. *8—10.* Der Stempel nach einem auf den Narbenlappen ausgeübten Reiz und nach Entfernung der Blumenkrone, wobei der Narbenlappen, von der Blumenkrone nicht mehr gehindert, sich stark nach oben umgeschlagen hat.

orangefarbene Streifen als Saftmal. Die Unterlippe trägt den grossen, dicken Sporn, welcher mit der Längsachse einen Winkel von 75° bildet. Bei Insektenbesuch klappt sich die Unterlippe so weit abwärts, dass der Sporn senkrecht

nach unten zu stehen kommt. Eine zu dem im Sporn abgesonderten und beherbergten Nektar vordringende Biene streift mit dem Kopfe und dem Rücken die dicht unter der Oberlippe liegende Narbe und die beiden Antheren. Letztere besitzen breite, bogige Staubfäden und liegen an einander. Hinter ihnen, dicht an der Innenwand der Oberlippe liegt der Fruchtknoten, dessen Griffel die Staubblätter überragt, so dass die Narbe von den Besuchern zuerst berührt und, falls sie von einer anderen Blüte Pollen mitbringen, belegt wird. Die Narbe besteht aus zwei Ästen, von denen der obere, der Oberlippe anliegende, ganz kurz und zahnartig, der untere dagegen lang und zungenartig ist und auf seiner oberen Fläche die Narbenpapillen trägt.

Nachdem sich die Blüte geöffnet hat, biegt sich gleichzeitig mit dem Aufspringen der Antheren der zungenförmige Griffelast nach unten und bietet seine papillöse Fläche den Besuchern dar, welche sie mit Pollen belegen. Infolge des durch diese Berührung ausgeübten Reizes klappt sich der untere Griffelast so weit nach oben, dass die papillöse Fläche abgeschlossen ist. Es kann daher beim Zurückziehen des Insektenkörpers kein eigener Pollen auf die Narbe gelangen. Auch spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen oder doch ohne Erfolg, da die Blüten selten Samen bilden. Nach Kerner tritt Autogamie bei ausbleibendem Insektenbesuche dadurch ein, dass der Narbenrand mit den Antheren in Berührung kommt.

Die Narbe ist, nach Heinsius, stumpf und am oberen Rande mit steifen Härchen besetzt, welche wie Kämme wirken, indem sie beim Umklappen der Narbe die Haare des Besuchers streifen und aus diesen die Pollenkörner herauskämmen, die dann wieder durch die aufwärts gerichteten Papillen aufgefangen werden. Die Pollenkörner lassen sich besonders leicht aus den Haaren der Besucher herauskämmen, weil sie mit zahlreichen meridionalen Längsfurchen versehen sind und deshalb leicht anhaften.

So komplizierte Blüteneinrichtungen wie die eben geschilderten pflegen nur von Bienen ausgelöst werden zu können. Nach den Beobachtungen von Heinsius sind es in diesem Falle jedoch Schwebfliegen. Sie setzen sich auf die Unterlippe, drängen mit dem Kopfe gegen die Oberlippe, so dass die erstere nach unten gedrückt und der Zugang zum Nektar frei wird. Sie saugen einige Sekunden und begeben sich alsdann auf eine andere Blüte dieser Art. So verfuhren Helophilus lineatus F. (zahlreich) und Rhingia campestris Meig. (einzeln). Heinsius folgert aus seinen Beobachtungen, dass Syrphiden mit langem Rüssel die normalen Befruchter der Blüte sind und meint, dass der Blüteneingang für die meisten Bienen auch zu eng ist, als dass solche als Besucher in Frage kommen könnten. Er fügt hinzu: es folgt hieraus ferner, dass genannte Schwebfliegen intellektuell so hoch entwickelt sind, den Weg in eine vollkommen geschlossene Blume zu finden.

2338. U. neglecta Lehmann hat, nach Buchenau, eine ähnliche Einrichtung wie vorige.

2339. U. Bremii Heer hat, nach Buchenau, einen kleineren, stumpf kegelförmigen, senkrecht zur Blütenachse stehenden Sporn.

2340. U. minor L. hat, nach Buchenau, eine ähnliche Blüteneinrichtung wie U. Bremii.

508. Pinguicula Tourn.

Blaue oder weisse, homogame oder protogynische Bienen- oder Fliegenklemmfallenblumen ohne reizbare Narbe. Die Unterlippe dient als Anflugstelle. Der Sporn sondert in seinem Ende entweder Nektar ab und beherbergt ihn dort, oder er enthält kleine gestielte Knöpfchen als Genussmittel.

2341. P. vulgaris L. [Sprengel, S. 54—56; Warming, Arkt. Vaext. Biol. S. 31 ff.; Axell, S. 42, 43; Hildebrand, Bot. Z. 1869; H. M., Alpenblumen S. 354—355.] — Eine Bienenblume. In den tiefblauen, wagerechten Blüten wird im Grunde des langen, dünnen, abwärts gebogenen Spornes Nektar abgesondert. Unter der zweispaltigen Oberlippe liegen Antheren

Fig. 327. Pinguicula vulgaris L. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte schräg von oben gesehen. (2 : 1.) *B* Dieselbe von der Seite gesehen. *C* Die Geschlechtsteile im Längsdurchschnitt. (7 : 1.) *D* Geschlechtsteile einer andern Blüte von unten gesehen. *E* Haare von der unteren Fläche der Innenseite der Blumenkrone. (40 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

und Narbe; die grossen Lappen der letzteren überdecken die ersteren. Es ist daher die ganze Blüteneinrichtung derjenigen von Utricularia ähnlich, doch ist der die Antheren überdeckende Narbenlappen nicht reizbar. Das in die Blume kriechende Insekt, z. B. eine den Grössenverhältnissen der Blüte entsprechende Biene, berührt beim Eindringen in dieselbe zuerst den papillösen Narbenlappen und belegt ihn, falls der Besucher von einer anderen Blüte Pollen mitbrachte. Beim tieferen Eindringen bedeckt die Biene dann ihren Kopf und Rücken mit neuem Pollen, den sie beim Zurückkriechen aber nicht an die Narbenpapillen abgiebt, weil der papillöse Narbenlappen beim Rückzug nach

oben gedrückt wird. Es ist also auch hier Fremdbestäubung bei Insektenbesuch gesichert, Selbstbestäubung dagegen nicht möglich. Doch kann solche nach Kerner ähnlich wie dieser Forscher es für Utricularia angiebt, spontan erfolgen. Buchenau beobachtete immer reichliche Samenbildung, doch ist nach demselben Autogamie ausgeschlossen, weil der Narbenlappen die Antheren überdeckt. Warming schliesst sich der Ansicht von Kerner an, dass durch Einrollung des Narbenlappens dieser zuletzt mit den Antheren in Berührung kommt, mithin schliesslich doch spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Lindman beobachtete auf dem Dovrefjeld Blüten, welche fast kleistogam waren.

Als Befruchter beobachtete H. Müller in den Alpen 1 Biene Osmia caementaria Gerst. ♂, sgd., deren Körpergrösse und Rüssellänge gerade für die Blume passt. Als nutzlose oder schädliche Besucher sah Müller 2 Käfer und 1 Falter.

2342. P. grandiflora Lam. Mac Leod sah diese Bienenblume in den Pyrenäen nicht von den eigentlichen Kreuzungsvermittlern besucht, sondern bemerkte den Käfer Anthobium atrum Heer. in zahlreichen Exemplaren im Sporn. (B. Jaarb. III. S. 322.)

Fig. 328. Pinguicula alpina L. (Nach Herm. Müller.)

X. Blüte von der Seite gesehen. XI. Dieselbe im Längsdurchschnitt. (3½ : 1.) XII. Geschlechtsteile derselben (7 : 1.) XIII. Obere Hälfte einer Blüte, deren Staubblätter noch geschlossen sind. (3½ : 1.) XIV. Befruchtungsorgane derselben. (7 : 1.) XV. Dieselben einer Blüte, deren Staubbeutel sich geöffnet haben. XVI. Untere Hälfte der Blüte D. XVII. Zwei der gestielten Knöpfchen, mit denen die innere Spornwand ausgekleidet ist. (80 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

2343. P. alpina L. [Hildebrand, Bot. Ztg. 1869; Warming, Arkt. Vaext. Biol. S. 31 ff.; H. M., Alpenbl. S. 352—354.] — Die Einrichtung dieser Fliegen-Klemmfallenblume habe ich Bd. I. S. 158—159 mitgeteilt.

Als Besucher sah Müller in den Alpen 15 Fliegen, 5 Bienen, 3 Falter, Meligethes.

2344. P. lusitanica L. befruchtet sich, nach Henslow, selbst.

2345. P. villosa L. Falterblume (?) Nach Warming (Arkt. Vaext. Biol. S. 27—31), welcher die Blüteneinrichtung dieser Art bei Bosekop untersuchte, haben die ziemlich kleinen Blumen einen sehr engen Sporn und einen ebenso beschaffenen Blüteneingang, so dass wohl nur der dünne Rüssel eines Falters in das Blüteninnere einzudringen vermag. Da der Vorderrand des vorderen Narbenlappens den Pollen der gleichzeitig mit ihm entwickelten Antheren berührt, so ist spontane Selbstbestäubung unvermeidlich. Warming beobachtete auch vielfach, dass Pollenschläuche in die Narben eingedrungen waren.

101. Familie **Globulariaceae** DC.

509. Globularia L.

H. M., Alpenblumen S. 326, 327.

Blaue Falterblumen. Zahlreiche kleine Blütchen sind zu kugeligen Köpfchen vereinigt. Sie sondern aus der fleischig verdickten Unterlage des Fruchtknotens Nektar ab, der in einer so engen Kronröhre beherbergt wird, dass er nur für den

Fig. 329. Globularia Tourn. (Nach Herm. Müller.)

A—F Globularia vulgaris L. *A* Blüte, deren Staubblätter alle 4 aufgesprungen sind, von oben gesehen. *B* Die Blumenkrone derselben Blüte in eine Ebene auseinander gebreitet. (7 : 1.) *C* Nektarium und Fruchtknoten. *D* Griffelspitze einer Blüte, in der sich die beiden längeren Staubblätter geöffnet haben. *E, F* Zustände der Griffelspitze einer Blüte, deren sämtliche 4 Staubblätter sich geöffnet haben. (*C—F* Vergr 35 : 1.) *G—J* Globularia cordifolia. *G* Knospe nach Entfernung des Kelches, von oben gesehen. *H* Blüte von oben gesehen. *J* Ältere Blüte nach Entfernung des Kelches, von der Seite gesehen. (7 : 1.) *K* Globularia nudicaulis. Blüte von oben gesehen. (7 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

dünnen Rüssel von Faltern bequem erreichbar ist. Jede Kronröhre teilt sich in zwei kürzere, obere und drei längere, untere lineale Zipfel, zwischen denen zwei kürzere obere und zwei längere untere Staubblätter stehen. Wenn diese auch divergierend die Kronröhren weit überragen, so müssen honigsaugende Falter doch mit dem Rüssel oder dem Kopfe Narben und Staubbeutel streifen, mithin Fremdbestäubung herbeiführen. Letztere kann ausser durch Falter auch wohl durch Pollen sammelnde Bienen oder Pollen fressende Fliegen bewirkt werden, doch gelingt es nur Faltern, zum Nektar zu kommen.

2346. G. vulgaris L. (H. M., Alpenblumen S. 327—328) ist protandrisch. Es ist bei Insektenbesuch der Pollen bereits abgeholt, wenn die Narben sich entwickeln, so dass Fremdbestäubung eintreten muss. Bei ausbleibendem Insektenbesuch erfolgt leicht spontane Selbstbestäubung, indem der Pollen höher stehender Blüten auf die Narben tiefer stehender fällt.

Als Besucher beobachtete H. Müller 1 Falter, 2 Bienen, Meligethes.

Schletterer und v. Dalla Torre geben für Tirol Prosopis hyalinata Sm. als Besucher an.

2347. G. cordifolia L. (Ricca, Atti XIII.; H. M., Alpenblumen S. 328; Kerner, Pflanzenleben II.) ist protogyn mit langlebigen Narben. Schon in jungen Blüten überragt der Griffel mit entwickelter Narbe die dann noch geschlossenen Antheren. Wenn letztere aufgesprungen sind, wachsen die Staubfäden so weit heran, dass sie den Griffel an Länge erreichen oder selbst noch etwas überragen. Es ist also im ersten Blütenzustande bei Insektenbesuch Fremdbestäubung gesichert, im letzten Stadium Selbstbestäubung möglich. Nach Kerner schliessen sich die Antheren bei feuchter Witterung wieder, wodurch der Pollen vor Verderben durch Nässe geschützt ist.

Als Besucher beobachtete H. Müller 5 Falter, 2 Bienen, 1 Fliege.

2348. G. nudicaulis L. (H. M., Alpenblumen S. 328, 329) ist protogyn mit langlebigen Narben, stimmt im übrigen ganz mit G. vulgaris überein.

Als Besucher sah H. Müller in den Alpen 4 Falter, 1 kleine Biene, 1 Schwebfliege; Mac Leod in den Pyrenäen 2 Halictus, 2 Falter, 1 Schwebfliege, 2 Musciden (B. Jaarb. III. S. 323).

102. Familie **Primulaceae** Ventenat.

H. M., Alpenbl. S. 373, 374; Knuth, Nfr. Ins. S. 120; Grundriss S. 86.

Die buntgefärbte Blumenkrone dient der Anlockung. Die Blütenformen bieten mannigfache Abstufungen von offenen, honiglosen Blumen zu solchen, die durch die Art ihrer Honigbergung und ihren ganzen Blütenbau einem bestimmten Kreise langrüsseliger und blumeneifriger Insekten (Bienen, Faltern) angepasst sind. Es gehören zu **Po**: Trientalis, Lysimachia, Anagallis, Centunculus, Samolus (mit Scheinnektarium); zu **B**: Glaux(?), Hottonia, Androsace, Soldanella pusilla var. inclinata; zu **Hb**: Soldanella pusilla var. pendula, S. alpina; zu **Hh Ft**: Primula elatior, officinalis, acaulis; zu **Ft**: Primula integrifolia, farinosa, viscosa,

longiflora (Tagschwärmerblume). Die Arten der Gattungen Hottonia und Primula sind meist dimorph.

510. Trientalis Rupp.

Protogynische, stellenweise, nach Schulz, bis homogame, offene Pollenblumen. Der fleischig verdickte Ring, welcher den Fruchtknoten umschliesst und die Staubblätter trägt, ist aber so saftreich, dass H. Müller annehmen zu dürfen glaubte, dass derselbe von manchen Besuchern des Saftes wegen angebohrt wird.

2349. T. europaea L. [H. M., Weit. Beob. III. S. 65—66; Schulz, Beiträge I. S. 88.] — Die weissen Kronblätter breiten sich, nach H. Müller, zu einem flachen Sterne von 12—15 mm Durchmesser aus. Die Staubblätter sind schräg aufwärts nach aussen gerichtet, ihre Antheren bleiben anfangs meist noch geschlossen, während die mit den Staubblättern in gleicher Höhe stehende Narbe gleich nach dem Entfalten der Blüte empfängnisfähig ist. Die von Schulz im Riesengebirge untersuchten Blüten waren homogam oder nur sehr schwach protogynisch. Die Antheren öffnen sich nach oben und innen, so dass ein Insekt, welches den Kopf in den Blütengrund senkt, mit der einen Seite desselben den Pollen, mit der anderen die Narbe berührt, mithin beim Besuche mehrerer Blüten regelmässig Fremdbestäubung bewirken muss.

Im Verlaufe des Blühens streckt sich der Griffel noch etwas, so dass er gegen Ende desselben die Antheren, mit denen die Narbe anfangs gleich hoch stand, deutlich überragt. Beim Abblühen schliesst sich die Blüte wieder, wobei die Staubblätter gegen den Griffel gedrückt werden, so dass nun leicht etwas Pollen auf die Narbe fallen kann oder letztere mit solchem Pollen in Berührung kommt, welcher auf die Kronblätter gefallen ist.

Als Besucher beobachtete H. Müller nur Meligethes.

511. Lysimachia Tourn.

Gelbe, homogame Pollenblumen.

2350. L. vulgaris L. [H. M., Befr. S. 348; Weit. Beob. III. S. 65; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 443—444; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Ndfr. I. S. 120, 121; Weit. Beob. 229, 230; Bijdragen; Kirchner, Flora S. 531, 532.] — Die goldgelben Blüten kommen in drei verschiedenen biologischen Formen vor:

a) aprica Knuth. Kronzipfel etwa 12 mm lang und 6 mm breit, goldgelb, am Grunde rot gefärbt, an der Spitze nach aussen zurückgebogen; Staubfäden gegen das Ende rot gefärbt; Griffel der beiden längeren Staubfäden um einige mm überragend. Fremdbestäubung daher bei Insektenbesuch gesichert; spontane Selbstbestäubung erschwert. — So an sonnigen Standorten (des Festlandes, auf den nordfriesischen Inseln z. B. fehlend).

b) umbrosa Knuth. Kronzipfel gegen 10 mm lang und 5 mm breit, einfarbig hellgelb, nicht zurückgebogen, schräg aufwärts gerichtet; Staubfäden

grünlich gelb; Griffel so lang wie die beiden längeren Staubblätter. Bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung daher unvermeidlich. — So an schattigen Standorten.

c) intermedia Knuth. Kronzipfel 10 mm lang und 5 mm breit, einfarbig hellgelb, zuweilen am Grunde etwas rötlich gefärbt, abstehend; Staubfäden meist rötlich gefärbt; Griffel etwas länger als die beiden längsten Staubblätter. Spontane Selbstbestäubung daher leichter als bei a), schwieriger als bei b) möglich. — Diese an mittleren Standorten (z. B. an sonnigen Grabenrändern) auftretende Form nähert sich bald der einen bald der anderen der beiden ausgeprägten Form a) und b). — Pollen, nach Warnstorf, gelb, brotförmig, grobwarzig, etwa 37 μ lang und 23 μ breit.

Als Besucher und Befruchter ist in erster Linie eine Biene: Macropis labiata Pz. ♀♂[1]) zu nennen, deren Vorkommen in einer Gegend an dasjenige von Lysimachia vulgaris gebunden zu sein scheint. So fand ich diese Biene auf den sonst insektenarmen nordfriesischen Inseln in nicht geringer Zahl mit ungeheuren Pollenballen an den Hinterschienen auf den Blüten von Lysimachia vulgaris, während das Insekt auf den ostfriesischen Inseln, wo diese Pflanze fehlt, nicht beobachtet wurde, obwohl das Gebiet in entomologischer Hinsicht ziemlich gut durchforscht ist. Ich fand dieselbe Biene auf Lysimachia vulgaris in Ostholstein, Mecklenburg, auf Rügen und in Thüringen, Mac Leod in Belgien, Buddeberg in Nassau, H. Müller in Westfalen, Krieger bei Leipzig. Alfken bei Bremen, Friese in Mecklenburg, Baden, im Elsass, bei Fiume, Triest, in Ungarn, Nylander in Finnland, Morawitz bei St. Petersburg, endlich auch Delpino (Ult. oss. in Atti XVII) in Toskana. Herm. Müller fügt hinzu, dass er die Biene an den an sonnigen Standorten wachsenden Blütenformen ziemlich zahlreich beobachtet habe, wenigstens die Weibchen, welche er nur an den Blüten dieser Pflanze fand, emsig über die Blüten fegend und sich dicke Ballen durchfeuchteten Pollens rings um die Hinterschienen anhäufend. Es ist rätselhaft, woher sie den Saft nehmen, mit welchem sie den Pollen durchfeuchten; es wäre zu vermuten, dass sie saftiges Zellgewebe der Blüte anbohren, aber ihre Kieferladen sind stumpf und am Ende lang bewimpert, so dass vielleihct die Spitze, mit welcher ihre im übrigen kurze, stumpfe Zunge besetzt ist, den Dienst leistet, welcher sonst von den Kieferladen ausgeführt wird.

Als weitere Besucher beobachtete Herm Müller:

A. Diptera: *Syrphidae:* 1. Syritta pipiens L., an Form b) pfd., dabei teils Selbst-, teils Fremdbestäubung bewirkend; 2. Syrphus balteatus Deg., pfd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 3. Anthrena denticulata K. ♂, einzeln, vergebl. nach Honig suchend; 4. Halictus zonulus Sm. ♂, einzeln, w. v.; 5. Macropis labiata Pz. var. fulvipes F. ♀, (bayer. Oberpf.). b) *Vespidae*: 6. Odynerus parietum L. ♀, einzeln, vergeblich nach sgd. und psd. Honig suchend.

Auf der Insel Rügen beobachtete ich ausser Macropis labiata F. auch Crabro palmarius Schreb.; Alfken bei Bremen auch Halictus calceatus Scop. und morio F.

Friese giebt als weitere Besucher an für Fiume (F.) und Triest (T.) die

---

[1]) Ducke beobachtete bei Triest auch die seltene Macropis frivaldskyi Mocs.

Apiden: 1. Anthrena korleviciana Friese (F. T.), n. slt. (Korleviç); 2. Macropis frivaldskyi Mocs. (U.), einz. (F.), hfg. (Korleviç).

2351. L. nemorum L. [Kirchner, Flora S. 532; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 444; Knuth, Bijdragen.] — In den dottergelben Blüten sind die divergierenden Staubblätter gleich lang und von der etwas tiefer stehenden Narbe entfernt; doch findet, nach Kerner, durch Berührung von Antheren und Narbe spontane Selbstbestäubung statt.

Als Besucher sah ich eine pollenfressende Schwebfliege: Syrphus balteatus Deg.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 115) wurden 1 Muscide und mehrere Dolichopodiden als Besucher beobachtet.

2352. L. Nummularia L. [Darwin, Variation; Kirchner, Flora S. 532; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 444; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Bijdragen.] — Die grossen, goldgelben Blüten sind innen braundrüsig-punktiert. Ihre Staubblätter sind ungleich lang. Obwohl Insektenbesuch und mithin Fremdbestäubung bei der Grösse der Blüten wahrscheinlich ziemlich häufig ist, auch spontane Selbstbestäubung leicht eintreten kann, so erfolgt, wie schon Darwin bemerkte, doch kaum Samenbildung, wahrscheinlich weil, nach Warming, alle Pflanzen derselben Gegend Teilstücke desselben Stockes sind. Nach Warnstorf sind die Blüten bei Ruppin protogynisch. Zur Pollenreife stehen die Antheren meist in gleicher Höhe mit der Narbe, so dass Autogamie unvermeidlich ist. — Pollen gelb, sehr unregelmässig und in der Grösse veränderlich, elliptisch, eiförmig bis tetraëdrisch, 25—30 μ diam., mit netzförmig verbundenen Warzen.

Als Besucher sah ich die Honigbiene, psd.

2353. L. thyrsiflora L. [Warming, Bidrag; Kerner, Pflanzenleben II. S. 324; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die Blüten sind protogynisch. Der Fruchtknoten ist mit Wärzchen besetzt, welche, nach Kerner, dem Besucher als Nahrung dienen. Nach Warnstorf ragt die belegungsfähige Narbe schon aus den noch geschlossenen Blüten hervor. In der geöffneten Blüte stehen die Staubblätter aufrecht von der Narbe ab und zwar entweder in gleicher Höhe mit derselben oder sind wenig kürzer. Pollen gelb, brotförmig, feinwarzig, bis 31 μ lang und 19 μ breit. Bei ausbleibendem Insektenbesuche erfolgt, nach Kerner, Geitonogamie, indem die Richtung des Griffels und die Lage der Narbe zwar unverändert bleiben, aber die Staubfäden sich strecken und so krümmen, dass sie den Pollen auf die Narben der Nachbarblüten bringen.

Als Besucher sah ich eine pollenfressende Schwebfliege: Syritta pipiens L.

2354. L. ciliata L. hat, nach Kerner, gleichfalls Wärzchen auf dem Fruchtknoten, die von den Besuchern verzehrt werden.

512. Anagallis Tourn.

Homogame Pollenblumen.

2355. A. arvensis L. (A. phoenicea Lmk.) [Delpino, Alc. app.; H. M., Befr. S. 349—350; Kerner, Pflanzenleben II,; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 442—443; Kirchner, Flora S. 535; Knuth, Ndfr. Ins. S. 121.] —

Aus den sich im Sonnenscheine etwa von 9 (7) Uhr morgens bis 3 (2) Uhr mittags zu einer Scheibe von 10—12 mm Durchmesser ausbreitenden, roten Blüten treten die fünf Staubblätter hervor, indem sich ihre Antheren ringsum mit Pollen bedecken. Der Griffel biegt sich so zwischen den Staubblüten hindurch nach unten, dass die gleichzeitig mit den Antheren entwickelte Narbe von einem auf den untersten Teil der Krone auffliegenden Insekt zuerst berührt werden, mithin Fremdbestäubung erfolgen muss, wenn das Insekt bereits mit Pollen behaftet ist.

Nachmittags schliesst sich die Krone, wobei die Narbe mit den Antheren der drei untersten Staubblätter in Berührung kommt, so dass nun regelmässig spontane Selbstbestäubung eintritt, von welcher die Pflanze ausgiebigen Gebrauch macht, da Insektenbesuch bisher nicht beobachtet ist.

Fig. 330. Anagallis arvensis L. und coerulea Schreb. (Nach Herm. Müller.)
1 Völlig geöffnete Blüte von A. arvensis. *2* Halbgeschlossene Blüte derselben. *3* Völlig geöffnete Blüte von A. coerulea. *4*. Dieselbe, nach Entfernung des vorderen Teiles des Kelches und der Blumenkrone, von der Seite gesehen. (Vergr. 3½ : 1.) *s* sepala, *p* petala, *a* Antheren, *st* Narbe.

Nach Kerner findet das Öffnen und Schliessen jeder Blüte dreimal statt, alsdann öffnet sich die Blüte nicht wieder; bei diesem periodischen Schliessen der Krone findet dann die Autogamie in der Weise statt, dass der an den eingefalteten Kronblättern hängengebliebene Pollen mit der Narbe in Berührung kommt. Ist die Witterung ungünstig, so erfolgt die Befruchtung in der pseudokleistogam geschlossen bleibenden Blüte. (S. Fig. 330.)

Es ist möglich, dass die zarten, am Ende keulig verdickten Haare, mit welchen die Staubfäden besetzt sind, den Besuchern ausser dem Pollen als Nahrung dargeboten werden.

Smith beobachtete in England Halictus morio F. an den Blüten.

2356. A. coerulea Schreber. [H. M., a. a. O.] — Die Blüteneinrichtung der himmelblauen Blumen stimmt mit derjenigen der vorigen Art vollständig überein. Sie ist schon deshalb als besondere Art anzusehen, weil sie nach Clos bei der Kreuzung mit A. arvensis keinen fruchtbaren Samen giebt.

2357. A. tenella L. Die von Mac Leod auf den Dünen Flanderns beobachteten Pflanzen haben weisse oder rötliche, mit einigen rotvioletten Längs-

streifen auf den Kronzipfeln gezierte Pollenblumen; ihre Kronröhre ist tiefer als die der beiden vorhergehenden Arten. Dieselbe ist ganz mit den Staubfadenhaaren ausgefüllt. Da die Narbe die Antheren um 2—3 mm überragt, so ist spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen.

513. Centunculus Dillenius.

Unscheinbare, homogame Pollenbumen.

2358. C. minimus L. [Ascherson, Bot. Z. 1871. S. 553; H. M., Befr. S. 349; Kirchner, Flora S. 535; Kerner, Pflanzenleben II.; Knuth, Ndfr. I. S. 121; Weit. Beob. S. 230.] — Die sehr kleinen, weissen oder rötlichen Blüten befruchten sich regelmässig selbst, indem bei ungünstiger Witterung die Antheren in der geschlossen bleibenden Blüte pseudokleistogam die Narbe mit Pollen belegen; doch ist auch gelegentliche Fremdbestäubung dadurch ermöglicht, dass die Blüten sich im hellen Sonnenscheine kurze Zeit (nach Kerner) zwischen 10 und 11 Uhr öffnen.

Auf der Insel Föhr beobachtete ich zahlreiche Blüten rein kleistogam.

514. Androsace Tourn.

H. M., Alpenblumen S. 357, 358.

Homogame (nach Kerner auch protogyne) Blumen mit verborgenem Honig, der von der Oberfläche des Fruchtknotens (aber nur bei günstiger Witterung) abgesondert und in der nur wenige ($1^{1}/_{2}$—2) Millimeter tiefen Kronröhre geborgen ist. Diese verengt sich nach oben zu einer sehr engen Öffnung, so dass der Nektar trotz der geringen Tiefe seiner Bergung nur von klügeren Insekten gefunden wird, wobei ihnen meist ein orangefarbiges Saftmal die Lage desselben andeutet. Indem die Falter, Bienen oder einsichtigeren Fliegen den Rüssel in die enge Blütenöffnung stecken, berühren sie mit der einen Seite die Narbe, mit der anderen die Antheren, so dass Fremdbestäubung gesichert ist. Bei ausbleibendem Insektenbesuche erfolgt wegen der Nähe und gleichzeitigen Entwickelung von Narbe und Antheren spontane Selbstbestäubung. Die Enge der Kronröhre schützt den Pollen gegen Regentropfen, welche nicht einzudringen vermögen, weil sie die Luft nicht verdrängen können.

A. B. C.

Fig. 331. Androsace septentrionalis L. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte gerade von oben gesehen. *B* Dieselbe im Längsdurchschnitt. *C* Fruchtknoten schräg von oben gesehen. (Vergr. 7 : 1.)

Nach Kerner sind manche Arten heterostyl.

2359. A. septentrionalis L. [H. M., Alpenblumen S. 358; Kerner, Pflanzenleben II.] — Die weissen Blüten haben einen Durchmesser von nur 6 mm. (S. Fig. 331.)

Nach Kerner erfolgt durch Berührung von Narbe und Antheren schliesslich spontane Sebstbestäubung.

Als Besucher beobachtete H. Müller Empiden (1), Syrphiden (1) und Musciden (3).

2360. A. Chamaejasme Host. [H. M., Alpenblumen S. 358—359.] — Der Blütendurchmesser beträgt 7—8 mm. Das anfangs gelbe Saftmal wird nach eingetretener Bestäubung karminrot. Letztere erfolgt bei ausbleibendem Insektenbesuche spontan durch Pollenfall. (S. Fig. 332.)

Als Besucher beobachtete H. Müller Fliegen (15), Falter (4), Bienen (1).

A. C. B. D.

Fig. 332. Androsace Chamaejasme Host. (Nach Herm. Müller.)
A Blüte gerade von oben gesehen. *B* Dieselbe im Längsschnitt. *C* Älterer Fruchtknoten schräg von oben. (Vergr. 7 : 1.) *D* Jüngerer Fruchtknoten.

2361. A. obtusifolia All. [H. M., Alpenblumen S. 360.] — Die weissen Blüten haben einen Durchmesser von mehr als 8 mm. Auch bei dieser Art tritt Autogamie leicht ein.

Als Besucher sah H. Müller Fliegen (10), Falter (3).

2362. A. glacialis Hoppe. (A. alpina Lam.) [H. M., Alpenblumen S. 360.] — Der Durchmesser der weissen oder rosenroten, saftmalgezierten Blüten beträgt 5 mm. Die homogamen Blüten sind bei ausbleibendem Insektenbesuche autogam. Auch

2363—65. A. helvetica Gaudin, A. imbricata Hoppe (Aretia glacialis Schleicher) unn **A. pubescens DC.** sind (a. a. O.) homogam und bei ausbleibendem Insektenbesuche autogam.

2366. A. lactea L. Nach Briquet (Etudes) beträgt der Durchmesser des weissen, im Schlunde gelben Kronensaumes 11—12 mm; der Eingang zu der 3 mm langen, 2 mm weiten Kronröhre ist $^{1}/_{2}$ mm weit. Da die Blüten homogam sind und die kopfige Narbe von den fünf sie beinahe berührenden Antheren überragt wird, so tritt spontane Selbstbefruchtung regelmässig ein, und

auch die besuchenden Dipteren und kleinen Schmetterlinge bewirken Selbstbestäubung. Briquet fand keine Nektarabsonderung auf der Oberfläche des Fruchtknotens, wie sie von Kerner angegeben wird. Kirchner fügt hinzu, dass er die von Kerner im allgemeinen für die Gattung Androsace gemachten Angaben bezüglich A. lactea und A. villosa bestätigen kann: beide sondern auf der flachen Oberseite des Fruchtknotens Nektartröpfchen ab. Die Blüten von A. lactea haben einen angenehmen Duft.

2367. A. villosa L. Nach Briquet (Etudes) ist die Krone etwas grösser, anfangs am Schlunde fleischfarben, später ganz weiss; sonst stimmen die Blüten ganz mit denen von A. lactea überein. Besucher wurden nicht bemerkt. Kirchner fügt hinzu, dass an den von ihm untersuchten Exemplaren der Kronsaum nur einen Durchmesser von 8—9 mm hatte und im Schlunde bei Beginn des Blühens goldgelb, an älteren Blüten pfirsichblütrot war. Nach Mac Leod (Pyreneeënbl. S. 372) haben die weissen oder rosa, mit purpurnem oder gelblichem Saftmal gezierten Blüten eine 3—$3^1/_2$ mm tiefe, etwas bauchige, am Schlunde verengte Kronröhre.

Als Besucher beobachtete Mac Leod Fliegen (3), Falter (1).

2368. A. Vitaliana K. S. ist, nach Treviranus (Bot. Ztg. 1863. S. 6), dimorph.

515. Primula L.

Ch. Darwin „On the two forms or dimorphic condition in the species of Primula and on their remarkable sexual relations“, 1862; Treviranus, Bot. Z. 1863; Hildebrand, Bot. Ztg. 1864; Scott, Primulaceae 1864; Pax, Primula, in Englers Bot. Jahrb. X. — Meist heterostyl-dimorphe und homogame, zuweilen homostyle, selten protandrische Falter- oder Hummel- (Bienen-) Blumen, zuweilen auch Hummel- und Falterblumen gleichzeitig. Der Nektar wird vom Grunde des Fruchtknotens abgesondert und in der Kronröhre beherbergt. Die Pollenkörner der langen Staubblätter sind grösser als die der kurzen, und die Papillen der Narben der längeren Griffel sind länger als diejenigen der Narben der kürzeren.

Die Untersuchungen Darwins über die Gattung Primula zeigten, dass die „legitime“ Befruchtung, d. h. diejenige, bei welcher die Narben der längeren (kürzeren) Griffel durch den Pollen der (mit ihnen gleich hoch stehenden) längeren (kürzeren) Staubblätter belegt, eine sehr viel grössere Fruchtbarkeit zur Folge hat, als eine „illegitime“. (Vgl. Bd. I. 59.)

Ch. Darwin fand P. officinalis, sinensis und Auricula bei Insektenabschluss sehr unfruchtbar, bei Insektenzutritt und bei künstlicher Befruchtung durchaus fruchtbar, und zwar die legitimen Befruchtungen etwa $1^1/_2$ mal so fruchtbar als die illegitimen.

Diese Ergebnisse fanden durch die Versuche von F. Hildebrand eine Bestätigung. Dieser Forscher erweiterte die von Darwin gefundenen Resultate dadurch, dass derselbe die Narben mit dem Pollen der eigenen Blüte bestäubte, wobei sich herausstellte, dass diese Befruchtungsart den geringsten Erfolg hatte.

Indem nun Hildebrand die erhaltenen Samen gesondert aussäete, fand er, dass durch die Kreuzung zweier langgriffeliger Blüten vorwiegend wieder langgriffelige, durch die Kreuzung zweier kurzgriffeliger Blüten vorwiegend wieder kurzgriffelige Blüten entstehen; bei Kreuzung von beiderlei Blüten erhielt Hildebrand wieder beiderlei Formen in etwa gleicher Häufigkeit.

Diese Untersuchungen der genannten beiden Forscher warfen ein ganz neues Licht auf die Bedeutung der Kreuzung und der Sexualität überhaupt.

Fig. 333. Schema der bei Primula möglichen legitimen und illegitimen Verbindungen. (Nach Charles Darwin.)

Durch die geraden (wagerechten) Pfeillinien werden die legitimen, durch die gekrümmten die illegitimen Verbindungen angedeutet.

2369. P. elatior Jacq. [H. M., Befr. S. 346, 347; Alpenbl. S. 369; Weit. Beob. III. S. 64—65; Schulz, Beiträge II. S. 145—146; Kirchner, Flora S. 533—534; Knuth, Bijdragen; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 444—446.] — Eine heterostyle Hummel-Falterblume. Die Länge und Form der Kronröhre der blassgelben, am Schlunde dottergelb gefärbten, erst gegen Ende der Blütezeit ihre völlige Grösse erreichenden Blüten ist für die kurz- und die langgriffelige Form verschieden:

a) brachystyla. Die Kronröhre ist 15 bis 17 mm lang; sie verschmälert sich allmählich ein wenig bis dicht (3—5 mm) unter den flach ausgebreiteten Saum, wo sie sich in einer Höhe von 12—13 mm erweitert und die 5 Antheren mit den kurzen, am Grunde verbreiterten Filamenten trägt. Erstere reichen bis zur Mündung der Kronröhre und neigen hier mit ihren oberen Enden zusammen. Pollenkörner noch einmal so gross wie bei b). Der verhältnismässig dicke Griffel ist etwa halb so lang wie die Kronröhre; die ihn krönende Narbe ist breiter als hoch und mit kurzen Papillen ausgestattet.

b) macrostyla. Die Kronröhre ist 12—14 mm lang; sie erweitert sich etwa in der Mitte, an der Einfügungsstelle der Staubblätter, und verengert sich weiter aufwärts allmählich wieder. Die Pollenkörner haben nur etwa den halben Durchmesser als bei a). Der im oberen Teile ziemlich dünne Griffel ist so lang, dass die kugelige Narbe im Blüteneingange steht. Die Papillen der letzteren sind etwa 5 mal so lang wie die von a).

Beide Blütenformen treten in etwa gleicher Häufigkeit auf getrennten Stöcken auf.

Die auf normalem Wege zum Nektar vordringenden Hummeln berühren beim Saugen mit dem Kopfe die im Blüteneingange stehenden Organe, mit den Kieferladen die in der Mitte der Kronröhre sitzenden, bewirken daher, indem

sie sich an den genannten Stellen mit Pollen behaften und diesen auf die in gleicher Höhe stehenden Narben der anderen Blütenform bringen, regelmässig „legitime" Kreuzungen. Da die Hummeln ihren etwa 5 mm langen Kopf ganz in die Kronröhre sowohl der kurz- als auch der langgriffeligen Form stecken können, so gehört ein 12 mm langer Rüssel dazu, um den Honig aus den langröhrigsten Blüten zu erlangen; ein mindestens 7 mm langer würde genügen, um den Nektar der kurzröhrigsten Blüten auszusaugen.

Ausser durch Hummeln wird auch durch den Citronenfalter regelmässig legitime Befruchtung herbeigeführt. Die erste Beobachtung dieser Art rührt von A. Mülberger her, welcher darüber an H. Müller schreibt: Für die Citronenfalter in meinem Schwarzwaldthale (Herrenalb) ist Primula elatior das erste und längere Zeit einzige Jagdgebiet, auf dem sie sich tummeln können. Sie besuchen die lang- und kurzgriffeligen Formen anscheinend ohne jeden Unterschied. Die gelbe Farbe dieser Primel und des Citronenfalters sind in der Regel völlig gleich. Bei den kurzgriffeligen Blüten ist es gewöhnlich leicht zu entscheiden, ob schon ein Falterbesuch stattgefunden hat oder nicht. Im ersteren Falle zeigen die den Kronschlund genau verschliessenden Staubbeutel eine kleine, von der Einsenkung des Rüssels herrührende Lücke. — Auch Herm. Müller beobachtete bei Lippstadt den Besuch des Citronenfalters. Auch ich sah diesen Schmetterling (21. 3. 96) bei Kiel eifrig von Blüte zu Blüte fliegen. Der Eindruck, den der eingesenkte Rüssel zurücklässt, ist überall deutlich wahrzunehmen. Als ebenso häufigen Besucher sah ich Bombus hortorum L. ♀. Beide Insekten besuchten die drei neben einander wachsenden Primula-Arten (P. elatior, P. officinalis, P. acaulis) mit gleichem Eifer, so dass sie sowohl Kreuzung als auch Bastardierung bewirkten.

Nicht selten findet man die Kronröhre dicht über dem Kelche von Hummeln (Bombus terrester L.) erbrochen.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in Belgien zwei langrüsselige Bienen: Anthophora pilipes F. und Bombus hortorum L., normal sgd., eine kurzrüsselige Biene (Anthrena gwynana K. ♀) Pollen sammelnd, die Honigbiene kurze Zeit sgd.; Bombus terrester L., den Honig durch Einbruch gewinnend.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: *Staphylinidae:* 1. Omalium florale Payk., zahlreich in den Blüten umherkriechend. B. Diptera: *Bombylidae*: 2. Bombylius discolor Mg., sgd., zahlreich; 3. B. major L., viel seltener, meistens wahrscheinlich nicht bis zum Honig gelangend. C. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthrena gwynana K. ♀, an kurzgriffeligen Blüten psd., häufig, langgriffelige sofort wieder verlassend; 5. Anthophora pilipes F. ♀ ♂, normal sgd. und psd., sehr zahlreich; 6. Apis mellifica L. ☿, flüchtig sgd.; 7. Bombus confusus Schenck ♀, normal sgd.; 8. B. hortorum L. ♀ ☿, normal sgd. und psd., sehr zahlreich; 9. B. lapidarius L. ♀, normal sgd.; 10. B. silvarum L. ♀, w. v.; 11. B. terrester L., durch Anbeissen der Blumenröhre Honig raubend; 12. Osmia rufa L. ♂, flüchtig sgd.

In den Alpen sah Herm. Müller eine Hummel und eine Schwebfliege als Blumengäste.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena cineraria L. ♀; 2. Bombus agrorum F. ♀; 3. B. hortorum L. ♀; 4. B. pratorum L. ♀; 5. Osmia rufa L. ♂; 6. Podalirius acervorum L. ♂.

2370. P. officinalis Jacquin. [Darwin, diff. forms; Hildebrand, Geschl. S. 34; H. M., Befr. 347; Weit. Beob. III. S. 65; Kirchner, Flora S. 534; Beiträge S. 51; Schulz, Beiträge II. S. 141—142; Ljungström, eine Primula-Exkursion nach Möen; Loew, Bl. Fl. S. 392; Knuth, Bijdragen.] — Eine heterostyle Hummel-Falterblume. Die gelben, meist mit orangeroten Flecken im Schlunde gezierten Blumen (— von Kirchner in Württemberg und von Appel (nach brieflicher Mitteilung) bei Würzburg ohne Saftmal beobachtet —) haben dieselbe Blüteneinrichtung wie vorige Art. Sie erreichen, nach den Messungen von Schulz, erst gegen Ende der Blütezeit ihre völlige Grösse. Die langgriffelige Form verlängert während des nachträglichen Wachstums gewöhnlich auch den Griffel; doch unterbleibt dies zuweilen völlig, wodurch dann Narbe und Antheren schliesslich auf gleicher Höhe stehen. Solche gleichgriffelige (isostyle) Blüten beobachteten Breitenbach und Schulz. Die kurzgriffelige Form, deren Griffel in der Länge nicht wesentlich differiert, ist, nach Schulz, etwas kleiner als die langgriffelige Kirchner beobachtete in Württemberg eine gross- und eine kleinblütige Form.

Fig. 334. Primula officinalis Jacq. (Nach Hildebrand.)
a Langgriffelige, *b* kurzgriffelige Blütenform.

E. Ljungström beobachtete auf der Insel Möen Formen, deren Kelch in Bezug auf die Länge der Kronröhre besonders kurz oder lang erschien, die er daher als var. brevicalyx und longicalyx bezeichnete. Ebenso fand er Variationen in Betreff der Breite der Kronsaumlappen, so dass sich die Formen latiloba und angustiloba unterscheiden liessen. Namentlich bei Blüten mit kurzem Kelch war die Krone oft sehr gross, schön schalenförmig gestaltet und von prächtig gelber Farbe. Umgekehrt kamen langer Kelch und kleinere, oft blassere Krone nicht selten zusammen vor.

Die Kronröhre wird nicht selten von Hummeln erbrochen.

Als Besucher beobachtete ich Rhodocera rhamni L. und Bombus hortorum L. (vgl. P. elatior).

Loew beobachtete in Brandenburg (Beiträge S. 45): Bombus hortorum L. ♀, sgd.; Mac Leod in den Pyrenäen Bombus rajellus K. ♀ als Besucher (B. Jaarb. III. S. 372).

Herm. Müller giebt folgende Besucher an:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes, pfd. B. Diptera: *Bombylidae*: 2. Bombylius discolor Mg., sgd. C. Hymenoptera: 3. Anthrena gwynana K. ♀, an kurzgriffeligen Exemplaren psd., die langriffeligen nach kurzem Besuche wieder verlassend, in Mehrzahl; 4. Anthophora pilipes F. ♀ ♂, sgd., häufig; 5. Bombus agrorum F. ♀, sgd.; 6. Halictus albipes F. ♀ w. Anthrena gwynana; 7. H. cylindricus F. ♀, w. v.

Loew sah an der var. colorata im bot. Garten zu Berlin Anthophora pilipes F. ♂, sgd.

2371. P. acaulis Jacquin. (P. vulgaris Hudson.) [Darwin, diff. forms; Lange, Bot. Tidsskr. 1885; Correns, Ber. d. d. bot. Ges. 1889; Focke, Nat. V. Bremen 1884; Cobelli, Osservazioni 1892; Ljungström, Bot. Centralbl. 1888, Bd. 35, Nr. 31/32; Knuth, Bot. Centralbl. 1893, Nr. 34; Bd. 55, Nr. 8; 1895, Bd. 63, Nr. 30/31.] — Eine heterostyle Hummel-Falter-Blume. Die von mir in Schleswig-Holstein untersuchten Pflanzen

Fig. 335. Primula acaulis Jacq. (Blütenlängsschnitte, zweifache Vergrösserung.)
1 Langgriffelige Form. *2* Kurzgriffelige Form.

Grössenverhältnis der Pollenkörner
3 der kurzgriffeligen Form,
4 der langgriffeligen Form.

Grössenverhältnis der Narbenpapillen
5 der langgriffeligen Form,
6 der kurzgriffeligen Form.

haben eine schwefelgelbe Blüte mit einem dunkleren Saftmal am Grunde jedes Kronzipfels. Der Durchmesser dieser Blüten schwankt zwischen $2^1/_2$ und 4 cm, meist beträgt er etwa 3 cm. Ebenso ist die Länge der Kronröhre eine wechselnde, nämlich von $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm, meist ist sie ungefähr 2 cm lang.

Bei der langgriffeligen Form steht die Narbe am Blüteneingange, während die Antheren etwa in der Mitte der Kronröhre befestigt sind. Letztere ist bis zur Anheftungsstelle der Staubbeutel erweitert. Bei der kurzgriffeligen Form stehen dann natürlich umgekehrt die fünf Staubbeutel in der Öffnung der hier etwas trichterförmig erweiterten Blumenkronröhre, während der Griffel mit der Narbe etwa die halbe Länge derselben besitzt. Die Länge der Staubbeutel und die Form der Narbe scheint mir in den beiden Blütenformen, makroskopisch erkennbar, etwas verschieden zu sein. Bei der kurzgriffeligen Form ist

die Länge der Staubbeutel meist etwas mehr als 2 mm, bei der langgriffeligen Form dagegen meist etwas weniger. Ferner fand ich die Narbe der letzteren meist kugelig mit einem Durchmesser von 1,1 mm, die Narbe der kurzgriffeligen Form war dagegen meist ziemlich platt, etwa 1,2 mm breit und 0,9 mm hoch. Mit Hülfe der Lupe sind die Narbenpapillen der langgriffeligen Form deutlich zu erkennen; sie stellen Hervorragungen von 0,07 mm Länge und 0,01 mm Durchmesser vor, während die Narbenpapillen der kurzgriffeligen Form mittelst der Lupe kaum wahrnehmbar sind und 0,02 mm lang und fast so stark sind. Die Pollenkörner von Primula acaulis sind fast kantig-eiförmig; die der langgriffeligen Form sind 0,025 mm lang und 0,02 mm breit, die der kurzgriffeligen Form fast 0,04 mm lang und 0,025 mm breit.

Ljungström beobachtete auf Möen wieder die Formen brevicalyx und longicalyx, sowie latiloba und angustiloba. Ausserdem tritt auf jener Insel eine fast milchweiss blühende Form (f. lactea) und eine andere, die mit Ausnahme der gelben Sternfigur und des bisweilen weisslichen Aussenrandes purpurviolette Kronen hat (f. colorata).

Als Besucher sah ich bei Kiel (am 25. 4. 1895) mehrere Exemplare von Bombus hortorum L. ♀ eifrig von Blüte zu Blüte fliegen, den Rüssel in die Kronröhre senken, in den langriffeligen Formen mit den Kieferladen, in den kurzgriffeligen mit dem Kopfe die Antheren berühren und diese Körperteile mit Pollen behaften, so dass die entsprechend hoch stehenden Narben belegt und regelmässig Kreuzbestäubung herbeigeführt wurde. Die genannten Hummeln besuchten aber nicht bloss die Blüten von Primula acaulis, sondern auch die in der Nähe stehenden sowohl von P. officinalis Jacq., als auch diejenigen von P. elatior Jacq., so dass nicht nur die Wechselbefruchtung der genannten Arten vollzogen wurde, sondern auch die Bildung zahlreicher Bastardformen erfolgen musste. Ebenso wie Bombus hortorum L. verfuhr in einzelnen Fällen auch Anthophora pilipes F. ♀, doch bevorzugte diese Bienen die in der Nähe wachsende Pulmonaria officinalis L.

Der 18—21 mm lange Rüssel der beiden besuchenden Insekten reicht bequem bis in den honigbergenden Blütengrund der drei Primelarten, denn die Länge der Kronröhre beträgt bei P. acaulis durchschnittlich 20 mm, während sie bei P. officinalis und P. elatior noch erheblich kürzer ist. Dabei können die Bienen ihren etwa 5 mm langen Kopf in die Erweiterung der Kronröhre hineinzwängen, so dass die beiden letzteren Arten auch von kürzerrüsseligen Bienen legitim befruchtet werden können. In der That sind von Hermann Müller auch noch andere Hummelarten mit entsprechend langem Rüssel als Bestäuber von P. officinalis und P. elatior beobachtet.

Ausser durch Hummeln wird die Befruchtung der drei Primelarten auch durch den Citronenfalter (Rhodocera rhamni L.) vermittelt. Cobelli sah ihn an P. acaulis, Mülberger und H. Müller an P. elatior, ich beobachtete ihn an allen drei Arten (am 26. 4. 1896).

Cobelli sah ferner Bombylius medius L. als Besucher; auch die beiden anderen Primelarten werden von Bombyliden besucht, doch sind von diesen

nur die mit besonders langem Rüssel ausgestatteten im stande, bis zum Nektar vorzudringen.

Am 21. 3. 1896 sah ich Vanessa urticae L. stetig von Blüte zu Blüte fliegen (achtzehn Blüten hintereinander besuchend). Dieser Falter strengte sich beim Saugen des Nektars stark an, wobei es ihm offenbar gelang, einen Teil desselben zu erreichen. Wenn er auch für die kurzgriffelige Form nutzlos war, so belegt er doch die Narbe der langgriffeligen mit dem Pollen der ersteren.

Auch die Honigbiene besuchte mehrere Blüten hinter einander, und da sie sich gleichfalls stark anstrengte, so erreichte sie vielleicht die oberste Honigschicht. — Wüstnei beobachtete auf Alsen Anthophora acervorum L.

Endlich fand Cobelli noch kleine Käfer in den Blüten, welche aber nur als zufällige Fremdbestäuber auftreten können.

Es schliesst sich daher P. acaulis den beiden vorigen Arten an: Alle drei sind in erster Linie der Befruchtung durch langrüsselige Hymenopteren angepasst, denen sich der Citronenfalter als ein gleichwertiger Besucher anschliesst, während die Bombyliden, der kleine Fuchs und die Honigbiene erst als Besucher zweiter Ordnung anzusehen sind.

Während ich die Übertragung des Pollens durch die Besucher auf die kurze Entfernung von wenigen Metern durch direkte Beobachtung feststellen konnte, hat Focke einen Bastard von P. acaulis und P. officinalis beobachtet, zu dessen Entstehung die Übertragung des Pollens aus einer Entfernung von 1 km geschehen sein musste.

Nach Gibson (Flora of St. Kilda) wird die Primel auf St. Kilda, der äussersten Insel der schottischen Westküste (ausgenommen the barren Rockall), wo Falter und Bienen (sowie Wespen) fehlen, wahrscheinlich durch Fliegen befruchtet, da sich hin und wieder Früchte ausbilden.

Archer Briggs (Trans. Plymouth Inst. IV) bemerkte als Besucher in England niemals grössere Hummeln, sondern nur Anthophora acervorum L. (häufig) und kleinere Bienen (Anthrena gwynana K.), sowie den Citronenfalter (Rhodocera rhamni L.) und einen Wollschweber (Bombylius medius L., häufig).

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Coleoptera: 1. Anthobium (Eusphalerum) primulae Fauv. (= triviale Er.), Antheren fressend; 2. Meligethes picipes Sturm, sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthrena gwynana K. ♀, Honig suchend, aber unfähig, ihn zu erreichen. C. Thysanoptera: 4. Thrips sp., häufig.

Darwin (Forms of Flowers) beobachtete nur Thrips; Scott-Elliot Bombus hortorum L.; Christy (Transact. Essex Field Club III. 1884. p. 195) in Essex Anthophora acervorum L., Bombus-Arten, Apis mellifica L., Syrphus sp., Rhodocera rhamni L., Pieris rapae L., Meligethes picipes Stnrm.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Anthophora pilipes F., stetig sgd. und psd., wiederholt absetzend.

Ljungström stellt die Verwandtschaft der drei Arten graphisch durch ein ungleichseitiges Dreieck dar, wo die drei Arten die Ecken einnehmen und

die Seite acaulis-elatior die kürzeste, die Seite acaulis-officinalis die längste ist.

elatior

acaulis — officinalis

Dieser graphischen Darstellung entspricht die Fertilität der Bastarde, indem entferntere Verwandtschaft der Eltern grössere (Pollen-) Sterilität der Hybriden bedingt. Ljungström erhielt nämlich aus der Untersuchung des Pollens folgende Ergebnisse:

P. acaulis × officinalis: 26,5—33 % gute Pollenkörner, 73,5—67 % verschrumpft, untauglich.

Fig. 336. Primula integrifolia L. (Nach Herm. Müller.)

A Kurzgriffeliges, *B* langgriffeliges Exemplar in natürlicher Gr. *C* Kurzgriffelige, *D* langgriffelige Blüte im Aufriss in nat. Gr. *E* Narbenpapillen der kurzgriffeligen, *F*. *G* desgl. der langgriffeligen Blüte. *H* Narbe der kurzgriffeligen, *J* desgl. der langgriffeligen Blüte. (7 : 1.) *K* Angefeuchtete Pollenkörner der kurzgriffeligen, *L* der langgriffeligen Blüte.

P. elatior × officinalis: 31—36 % gute Pollenkörner, 69—63 % verschrumpft, untauglich.

P. elatior (Exemplar aus Schonen, Mittelwert): 33 % gute Pollenkörner, 67 % verschrumpft, untauglich.

P. elatior × per-officinalis (aus Schonen): 45 % gute Pollenkörner, die übrigen verschrumpft, untauglich.

P. acaulis × elatior: 66—69 % gute Pollenkörner.

P. per-acaulis × elatior: 78 % gute Pollenkörner.

Die Samenbildung scheint ziemlich auf dasselbe Ergebnis hinzuweisen.

2372. R. integrifolia L. [H. M., Alpenblumen S. 350—362.] — Eine dimorph heterostyle Tagfalterblume. Die Kronröhre der purpurroten Blumen ist 10—14 mm tief; diejenige der kurzgriffeligen Stöcke ist meist merklich länger als die der langgriffeligen, auch ist der Kronsaum umfangreicher. (S. Fig. 336.)

Als Besucher beobachtete H. Müller Falter (7), Bombyliden (1), Käfer (1).

Redtenbacher giebt für Österreich als Besucher die Staphylinide Anthobium robustum Heer an.

2373. P. villosa Jacquin. (?) [H. M., Alpenblumen S. 362—363.] — Eine dimorph-heterostyle Tagfalterblume. Nach Pax (Monographie der Gattung Primula in Englers Jahrb. X. S. 227) ist die von H. Müller als P. villosa Jacq. beschriebene Art wahrscheinlich P. hirsuta All., da die echte P. villosa Jacq. nur in Steiermark vorkommt. Nach Gremli (Exkursionsflora für die Schweiz, 6. Aufl., 1889, S. 359) ist P. hirsuta All. mit P. viscosa Vill., aber nicht mit P. villosa Koch und auch nicht mit P. villosa Jacq. identisch.

Fig. 337. Primula villosa Jacq. (?) (Nach Herm. Müller.)

A Kurzgriffelige, *B* langgriffelige Blüte in nat. Gr., von der Seite gesehen. *C* Kurzgriffelige, *D* langgriffelige Blüte in nat. Gr., von oben gesehen. *E* Kurzgriffelige, *F* langgriffelige Blüte im Längsdurchschnitt. ($3^1/_2$: 1.)

Die Kronröhre der satt violett-roten Blumen ist 10—13 mm lang und kaum $1^1/_2$ mm weit, so dass die Ausbeutung des Nektars nur Faltern möglich ist. (S. Fig. 337.)

H. Müller beobachtete als Befruchter 3 Tagfalter, als Schädling 1 Käfer.

2374. P. viscosa All. (P. latifolia Koch, P. graveolens Heg.) [H. M., Alpenblumen S. 367—369.] — Eine dimorph-heterostyle Tagfalterblume. Die Kronröhre ist so eng, dass zwischen ihr und der Narbe ein Zwischenraum von kaum $^1/_2$ mm bleibt, so dass nur ein Falterrüssel auf normalem Wege bis zum Honig vordringen kann und dabei Narbe und Antheren berühren muss. Die nötige Rüssellänge ist 12—14 mm. (S. Fig. 338.)

Als Besucher beobachtete H. Müller nur nutzlose (Rhingia campestris Mg., pfd.) und feindliche Gäste (Bombus mastrucatus Gerst., honigstehlend).

2375. P. farinosa L. [Darwin, forms of flowers S. 45; H. M., Alpenblumen S. 363—367; Mac Leod, Pyrenęeënbl. S. 372.] — Dimorph-hete-

rostyle Falter- oder Hummelblume. Diese Art ist dadurch besonders interessant, dass sie in den falterreichen Alpen eine Falterblume, in dem falterärmeren, aber bienenreicheren Vorpommern eine Bienenblume ist. Herm. Müllers Untersuchungen der Blumen von den beiden genannten Standorten haben nämlich folgende Unterschiede ergeben: 1. Die Alpenexemplare sind durchschnittlich etwas grossblumiger und lebhafter gefärbt als die pommerschen. 2. Dagegen sind bei den pommerschen Exemplaren die Kronlappen durchschnittlich breiter als bei den alpinen. 3. Der Blüteneingang und der oberste Teil der Kronröhre sind durchschnittlich bei den pommerschen Exemplaren bedeutend weiter als bei den alpinen. (S. Fig. 339.)

Als Besucher in den Alpen beobachtete Herm. Müller Falter (42), Bombyliden (3), Syrphiden (2), 1 Hummel, 1 Wespe. In den Pyrenäen beobachtete Mac Leod Falter (2), Bombyliden (1).

Fig. 338. **Primula viscosa All.** (Nach Herm. Müller.)

A Kurzgriffelige, *B* langgriffelige Blüte im Aufriss. (2 : 1.) *C* Narbe einer kurzgriffeligen, *D* einer langgriffeligen Blüte. (7 : 1.) *E* Narpenpapillen einer kurzgriffeligen, *F* einer langgriffeligen Blüte. *G* Trockne Pollenkörner einer kurzgriffeligen, *H* desgl. einer langgriffeligen Blüte. *J* Feuchte Pollenkörner einer kurzgriffeligen, *K* desgl. einer langgriffeligen Blüte. *L* Querdurchschnitte einer langgriffeligen Blüte dicht über der Narbe. (7 : 1.)

2376. P. minima L. [H. M., Alpenbl. S. 369; Schulz, Beitr. II. S. 148, 223; Kerner, Pflanzenleben II. S. 301.] — Heterostyle Tagfalterblume. Die innen behaarte Kronröhren der rosenroten Blüten sind, nach Müller, 10 bis 12 mm lang und mit verengtem Eingange versehen, so dass nur ein Falterrüssel bequem in den Blütengrund gelangen kann. Schulz beobachtete auch Falter als Besucher. Nach Kerner ist in den kurzgriffeligen Blüten durch Hinabfallen von Pollen spontane Selbstbestäubung möglich.

2377. P. longiflora L. [Darwin, forms of flowers S. 50; H. M., Alpenblumen S. 369; Schulz, Beiträge II. S. 146—147, 223; Pax, Primula; Ricca, Atti XIII. S. 260; Kerner, Pflanzenleben II. S. 389—390.] — Tagschwärmerblume. Dies Art ist, nach Darwin, homostyl und nach

Ricca und Pax protandrisch. Ihre Kronröhre ist 16—24 mm lang, so dass nur die am Tage fliegenden Schwärmer im stande sind, den Nektar der langröhrigsten Blumen auszusaugen. Schulz beobachtete denn auch den Taubenschwanz (Macroglossa stellatarum L. mit 25—28 mm langem Rüssel) als Besucher.

Nach Kerner sind die Blumen dagegen heterostyl, und zwar blühen die kurzgriffeligen Stöcke eher auf, als die langgriffeligen. Im ersteren ist Autogamie durch Pollenfall möglich.

2378. P. Allionii Loisl. (?) [Schulz, Beiträge II. S. 148—149, 223.] — Nach Pax (Primula S. 230) ist diese von Schulz bei San Martino di Castrozza beobachtete Pflanze wahrscheinlich P. tirolensis Schott, da P. Allionii sich dort nicht findet. Die heterostylen Blüten wurden von Faltern besucht.

2379. P. Auricula L. [Sprengel, S. 102; Schulz, Beiträge II. S. 148; Kerner, Pflanzenleben II. S. 390; Knuth, Bijdragen.] — Die Stöcke mit langgriffligen Blüten blühen früher auf als diejenigen mit kurzgriffligen Blüten. In ersteren erfolgt gegen Ende der Blütezeit Autogamie, indem beim Abfallen der Blumenkrone die Narbe durch den Antherenkranz hindurchgezogen und so mit Pollen belegt wird.

Als Besucher beobachtete ich Rhodocera rhamni L., sgd.; Schulz sah gleichfalls Schmetterlinge.

2380. P. glutinosa Wulf. [Kerner a. a. O.] — Die Autogamie erfolgt in den langgriffeligen Blüten in derselben Weise wie bei voriger Art.

2381. P. scotica Hook. Homostyle Falterblume (?). Narbe und Antheren stehen meist in gleicher Höhe und dicht aneinander, sowohl in den Pflanzen des Dovrefjeld (Lindman), als auch in denjenigen von Tromsoe (Warming). Selten finden sich Blumen, in denen die Antheren die Griffel überragen. Spontane Selbstbestäubung ist daher unausbleiblich, die auch von Erfolg ist, da Fruchtreife beobachtet wurde, dagegen nur ein flüchtiger Falterbesuch. Scott bezeichnet dagegen die Art als selbststeril.

Fig. 339. Primula farinosa L.. (Nach Herm. Müller.)

A Eine kurzgriffelige Blüte der Alpen, von oben gesehen. *B* Dieselbe im Aufriss, der Saum gewaltsam aufwärts gebogen. *C* Langgriffelige Blüte im Aufriss. (Vergr. 2½ : 1.) *D* Durchschnittliche Weite des Einganges der langgriffeligen Blüten bei den norddeutschen Exemplaren. (7 : 1.) *E* Desgl. der kurzgriffeligen Blüten. *F* Desgl. langgriffelig von den Alpen. *G* Desgl. kurzgriffelig von den Alpen. *a* Antheren. *st* Narbe.

2382. P. stricta Hornemann. Falterblume. In den von Warming (Bestövningsmaade S. 7; Arkt. Vaext. Biol. S. 21—25) untersuchten grönländischen Pflanzen stehen Narbe und Antheren in gleicher Höhe; es ist daher

infolge von Homogamie spontane Selbstbestäubung unvermeidlich. Die norwegischen Exemplare sind schwach protandrisch und die Narbe steht in wechselnder Höhe etwas über den Antheren; kurzgrifflige Blüten wurden nicht beobachtet. Es ist daher Autogamie erschwert. Auch auf dem Dovrefjeld wurde nur eine Form beobachtet, deren Narbe etwas über den Antheren stand. Nach Scott ist die Pflanze heterostyl.

2383. P. sibirica Jacq. Heterostyle oder homostyle Falterblume (?). Warming (Arkt. Vaext. Biol. S. 25—27) beobachtete neben ausgeprägt heterostylen Pflanzen von Altenfjord auch ein homostyles Exemplar am Kåfjord, in welchem Narbe und Antheren in gleicher Höhe standen, wodurch spontane Selbstbestäubung unvermeidlich war.

2384. P. egaliksensis Wormskj. ist nach Warming homostyl.

2385. P. saccharata Mill.

sah Loew im bot. Garten zu Berlin von Anthophora pilipes F. ♂, sgd., besucht.

2386. P. sinensis Lindl. Ljungström (Bot. Notiser 1884) sah im Gartenhause kleistogame Blüten mit glockenförmigem Kelche und ganz kurzer, eingeschlossener, blassgelblichgrüner, röhrenförmiger Krone mit schwachen Andeutungen von Zipfeln. Antheren sehr klein, ebenso die Pollenkörner (etwa 14 μ lang, gegenüber 32 und 24 μ bei den chasmogamen, resp. lang- und kurzgriffeligen Formen). Ein Exemplar war langgrifflig, der Griffel in der Mitte umgebogen und darum in der Krone eingeschlossen. Das kurzgriffelige Exemplar hatte einen geraden Griffel. Frucht und Same nicht beobachtet.

516. Hottonia Boerhaave.

Heterostyl-dimorphe Blumen mit verborgenem Honig, welcher vom Grunde des Fruchtknotens abgesondert und in der Kronröhre aufbewahrt wird. Zuweilen Kleistogamie.

2387. H. palustris L. [Darwin, Diff. forms; Sprengel, S. 103; John Scott, Observations; H. M., Befr. S. 350—352; Weit. Beob. III. S. 65; Knuth, Bijdragen; Mac Leod, Bot. Jaarb. V. S. 446—447.] — An dieser Pflanze hat Sprengel die Heterostylie entdeckt: „Einige Pflanzen haben lauter solche Blumen, deren Staubgefässe innerhalb der Kronenröhre befindlich sind, deren Griffel aber aus derselben hervorragt, und andere lauter solche Blumen, deren Griffel kürzer, deren Staubgefässe aber länger sind, als die Kronröhre. Ich glaube nicht, dass dieses etwas Zufälliges, sondern eine Einrichtung der Natur ist, ob ich gleich nicht im stande bin, die Absicht derselben anzuzeigen.“ (Entd. Geh. S. 103.)

Die Kronröhre der weissen oder rötlichen Blüten ist 4—5 mm lang. Im Blüteneingange stehen die kürzeren Befruchtungsorgane, während die längeren die Kronröhre um 3—4 mm überragen. Die besuchenden, zum Nektar vordringenden Insekten berühren die längeren Befruchtungsorgane mit einem und die kürzeren mit einem anderen Teile ihres Körpers, bewirken daher stets legitime Befruchtung. Pollensammelnde oder -fressende Besucher berühren in den

kurzgriffeligen Blüten nur die Antheren, nicht aber die Narbe, können dabei aber auf letztere Pollen hinabstreuen; in den langgriffeligen Formen müssen sie den Kopf in den Blüteneingang stecken, wobei sie die Narbe streifen, mithin illegitime Befruchtung herbeiführen.

Die von Darwin mit Arten der Gattung Primula angestellten künstlichen Befruchtungsversuche haben John Scott (1864) und H. Müller (1867) an Hottonia palustris wiederholt; beide Forscher sind zu demselben Ergebnisse wie Darwin gelangt, dass nämlich der Pollen der längeren Staubblätter auf die Narbe des längeren Griffels und der Pollen der kürzeren Staubblätter auf die Narbe des kürzeren Griffels gebracht die grösste Fruchtbarkeit zur Folge hat.

Fig. 340. Hottonia palustris L. (Nach Herm. Müller.)

1 Langgriffelige Blüte. *2* Narbenpapillen derselben. *3* Kurzgriffelige Blüte. *4* Narbenpapillen derselben bei gleicher Vergrösserung wie 2.

Müller fand ferner, dass Kreuzung zwischen Blüten desselben Stockes und Selbstbefruchtung noch weit schlechtere Ergebnisse liefern, als illegitime Kreuzung verschiedener Stöcke; dagegen ergab sich die abweichende Thatsache, dass illegitime Kreuzung zwischen verschiedenen Stöcken der langgriffligen Form bei Hottonia ebenso hohe Fruchtbarkeit ergiebt als legitime Kreuzungen.

An Orten mit tieferem Wasser fand O. Appel (nach einer brieflichen Mitteilung an mich) in Sümpfen bei Schweinfurt zahlreiche Exemplare, welche den Wasserspiegel nicht erreichten und welche trotzdem normale Früchte angesetzt hatten. Die Blüten befruchten sich dabei nachweislich vor dem Öffnen, nachher gehen die Blumenblätter auseinander, dieselben erreichen aber nicht die Grösse der normalen Blüten und bleiben auch etwas blasser.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in Belgien die Honigbiene, 1 Eristalis, 1 Tagfalter (Pieris), 1 Käfer.

Ich beobachtete nur eine saugende und dabei legitime Befruchtung herbeiführende Schwebfliege: Eristalis tenax L.[1]).

---

[1]) Nach Fertigstellung des Manuskripts sah ich am 31. 5. 98 zwischen Plön und Eutin als Besucher noch den Aurorafalter (Antocharis cardamines L. ♂) sgd.; ferner zahlreiche Schwebfliegen, sgd., in den kurzgriffeligen Blüten auch pfd.: 1. Eristalis intricarius L.; 2. E. tenax L.; 3. Rhingia rostrata L.; 4. Syrphus sp.

Herm. Müller hat folgende Besucher beobachtet:
A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Empis chioptera Fall. ♀, sgd.; 2. E. livida L., häufig; 3. E. pennipes L., häufig, sgd.; 4. E. rustica Fall., sgd.; 5. E. vernalis Mg., häufig. b) *Muscidae*: 6. Anthomyia spec., sgd.; 7. Aricia incana Wiedem., sgd.; 8. Siphona geniculata Deg., sgd. c) *Syrphidae*: 9. Eristalis arbustorum L., nicht selten, bald sgd., bald pfd.; 10. E. nemorum L., w. v.; 11. Rhingia rostrata L.; sgd., häufig. B. Hymenoptera: *Sphegidae*: 12. Pompilus viaticus L., sgd.

2388. Cortusa Matthioli L. ist, nach Kerner, protogyn: schon in der Knospe ist die Narbe entwickelt und ragt aus der hängenden, noch geschlossenen Blüte hervor. Andere Arten dieser Gattung sind, nach Treviranus (Bot. Z. 1863), autogam, indem sich der Griffel gegen die Antheren zurückbiegt; doch ist die Pflanze, nach Scott, selbststeril.

2389. Dionysia-Arten sind, nach Kuhn (Bot. Z. 1867), dimorph.

2390. Gregoria vitaliana L. ist, nach Kuhn und nach Kirchner, heterostyl.

517. Dodecatheon L.

Wohl Pollenblumen mit Pollenmal. — Dodecatheon hat, nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 332), dieselbe Art der Selbstbestäubung wie Soldanella. (S. unten.)

2391. D. integrifolium Mchx. [Loew, Blütenb. Beitr. I. S. 17—19.] — Die Blüteneinrichtung dieser nordamerikanischen Art ist derjenigen von Cyclamen (s. S. 324) ähnlich. Durch Aufrichten der Blüte während des Verblühens kann beim Auseinanderweichen der Antheren Pollen auf die Narbe fallen, so dass sich die anfängliche Allogamie in Autogamie verwandelt.

Als Besucher sah Loew eine kleine Biene (Anthrena fulva Schrk. ♀) an die Staubgefässpyramide fliegen und dieselbe nach kurzem Besuche, wohl ohne Ausbeute, wieder verlassen.

518. Soldanella L.

Meist homogame, selten protogynische Bienenblumen, zuweilen Blumen mit verborgenem Honig (S. pusilla var. inclinata). Dieser wird von einem Ringe unterhalb des Fruchtknotens abgesondert und im Grunde der Kronglocke beherbergt.

2392. S. alpina L. [Kerner, Schutzmittel S. 232; Pflanzenleben II. S. 232; Ricca, Atti XIV, 3; H. M., Alpenblumen S. 369—371; Schulz, Beiträge II. S. 149, 150.] — Eine Bienenblume. — Aus den violetten Glöckchen ragt die Narbe ein wenig hervor, so dass sie von anfliegenden Hummeln früher als die Antheren berührt wird, mithin dabei Fremdbestäubung erfolgen muss. Müller fand die Blüten homogam; Ricca und Kerner bezeichneten sie als protogyn. Bei ausbleibendem Insektenbesuche kann, nach Müller, spontane Selbstbestäubung durch Pollenfall in senkrecht stehenden Blüten erfolgen, oder es kann, nach Kerner, beim Abfallen der Blumenkrone

Pollen auf die Narbe gelangen, indem letztere dabei durch die Antheren hindurchgezogen wird. (Fig. 341.)

Fig. 341. Soldanella alpina L. (Nach Herm. Müller.)

A Stempel nebst dem halben Kelch von der Seite gesehen. (3½ : 1.) *B* Blumenkrone im Aufriss. (3½ : 1.) *C* Blüte dicht unter der Saftdecke quer durchgeschnitten und von unten gesehen. (7 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

Als Besucher beobachtete H. Müller Hummeln (4), Falter (4), Syrphiden (1); Kerner Hummeln (4) und Apis; Mac Leod in den Pyrenäen nur eine Muscide (B. Jaarb. III. S. 373).

2393. S. pusilla Baumgarten. [H. M., Alpenblumen S. 371—373; Schulz, Beiträge II. S. 150, 151.] — Diese homogame Art tritt, nach Müller, in den Alpen in zwei morphologisch und biologisch verschiedenen Formen auf. Die Form pendula ist eine Bienenblume, in der Form inclinata (Fig. 343) ist der Honig kurzrüsseligen und weniger einsichtigen Besuchern zugänglich. Erstere

Fig. 342. Soldanella pusilla Baumg. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte gerade von unten gesehen. (3 : 1.) *B* Dieselbe im Längsdurchschnitt. (3 : 1.) *C* Ein Stück der Blumenkrone im Längsdurchschnitt. (7 : 1.) *D* Blüte dicht unter der Saftdecke durchgeschnitten und von unten gesehen. (7 : 1.) *E* Ein Staubblatt von Soldanella minima. Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

Form besitzt nämlich ein verhältnismässig langes, enges, herabhängendes Glöckchen, während die Glöckchen der letzteren Form offener und meist weniger steil abwärts geneigt sind. In beiden Formen ist spontane Selbstbestäubung durch Pollenfall möglich.

Als Besucher sah H. Müller bei der Form pendula 1 Hummel und 1 Käfer, bei der Form inclinata 3 Musciden und 1 Motte. Schulz beobachtete zahlreiche Bienen (20 Arten, darunter auch Bombus alticola Kriechb.) und vereinzelte Fliegen und Käfer.

2394. S. minima Hoffmann. [Schulz, Beiträge II. S. 191.] — Die kegelförmigen, 8—15 mm langen Blüten stehen meist fast senkrecht von der Hauptachse ab, so dass spontane Selbstbestäubung trotz der Homogamie erschwert ist.

Als Besucher sah Schulz Bienen (2) und Fliegen (7).

A B.

Fig. 343. Soldanella pusilla Baumg., forma inclinata. (Nach Herm. Müller.)
A Ganze Pflanze in natürl. Grösse. *B* Glöckchen im Aufriss, von der Seite gesehen.

519. Çyclamen Tourn.

Protandrische Pollenblumen, deren Besucher vielleicht das zarte Gewebe im Blütengrunde, namentlich die Kronröhren anbohren und so Saft gewinnen. Die Antheren bilden einen Streukegel, ähnlich wie bei Borrago. Der Pollen tritt aus den Antherenhälften aus einer Öffnung an der Spitze hervor. Sie haben starre Spitzen, welche sich den Besuchern in den Weg stellen. Spontane Selbstbestäubung wird zuletzt durch stärkere Abwärtsbiegung des Blütenstieles erreicht, wodurch die Narbe in die Falllinie des Pollens kommt. (S. Fig. 344.)

Nach Hildebrand (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 15. S. 292—298) sind die Cyclamen-Arten anfangs auf Insektenbestäubung, dann auf Windbestäubung in derselben Weise eingerichtet, wie es Kerner (Pfanzenleben II. S. 128) schon für Calluna vulgaris, Erica carnea und Bartsia alpina nachgewiesen hat. Anfangs sind nämlich die Pollenkörner durch ölige Beschaffenheit klebrig, später pulverförmig, indem dann die Klebkraft des Öles schwindet. Wenn auch die Antheren meist schon in der Knospe sich öffnen, so kann teils wegen der anfänglichen Klebrigkeit des Pollens, teils wegen der Lage der Narbe der Pollen nicht auf letztere gelangen. Bei C. ibericum und C. Coum wird der herabfallende Pollen durch einen Schutzkranz oberhalb der Narbe festgehalten. Wahrscheinlich liefern die am Grunde des Fruchtknotens stehenden Keulenhaare den Insekten Nahrung.

2395. C. europaeum L. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 373, 374.] — Am ersten Blühtage ist der Blütenstiel fast rechtwinklig umgebogen. Tag für Tag nimmt der Neigungswinkel etwa 10° ab, so dass gegen Ende der Blütezeit das herabgebogene kurze Endstück und das aufrechte lange Stück des Blütenstieles fast parallel liegen. Es kann daher anfangs keine Autogamie stattfinden, wohl aber bei Insektenbesuch Fremdbestäubung, da die Narbe die Antheren überragt. Zuletzt erfolgt dagegen spontane Selbstbestäubung wegen der beschriebenen Krümmung des Blütenstieles durch Pollenfall. — Coulter (B. G. 1883) beobachtete kleistogame Blüten.

Fig. 344. Cyclamen. (Ascherson nach Kerner.)
A Schema der Lage der Blütenteile von C. persicum Mill. im Beginn der Blütezeit. Die Fallrichtung des Pollens geht weit an der Narbe vorüber. *B* Dasselbe Schema zur Zeit der vollen Anthese. Infolge Verkleinerung des vom Blütenstiel gebildeten Winkels geht die Falllinie des Pollens schon dichter an der Narbe vorüber. *C* Dasselbe am Schluss der Blütezeit: Die Falllinie des Pollens trifft die Narbe. *a* Blütenstiel. *b* Antherenkegel. *c* Fallrichtung des Pollens. *d* Richtung des unteren, *e* des oberen Teiles des Blütenstiels (sowie des Griffels).

2396. C. persicum Mill. [Ascherson, Ber. d. d. bot. Ges. X. S. 226—235, 314—318.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art völlkommen überein. Die Blüten sind, nach Darwin, selbststeril.

Als Besucher beobachtete Hildebrand im bot. Garten zu Freiburg zahlreiche Honigbienen, teils wie es schien sgd., teils psd. Auch eine kleine Hummel wurde psd. beobachtet, während Xylocopa violacea L. die Blüten nur flüchtig besuchte.

2397. C. repandum

wurde dort gleichfalls von Apis und von Bombus sp., wohl sgd., besucht; ferner

2398. C. ibericum

gleichfalls von Apis, psd.

2399. C. hederifolium Kit. [Knuth, Capri S. 10—13.] — Die Blüteneinrichtung auch dieser Art ist mit derjenigen von C. europaeum übereinstimmend.

Die zurückgeschlagenen Kronzipfel umgeben den 5 mm weiten Blüteneingang, aus welchem der Griffel mit der kleinen Narbe 2—3 mm weit hervorragt, während die fünf Staubblätter im Inneren der fast halbkugelförmigen Kronröhre kegelförmig zusammenneigen und den Griffelgrund fest umgeben. Trotz des häufigen Vorkommens der augenfälligen Pflanze unterhalb des Monte St. Michele an der Ostküste der Insel Capri beobachtete ich keine Besucher an den schwach duftenden Blüten.

2400. C. neapolitanum Tenore. (Knuth, a. a. O.) hat dieselbe Blüteneinrichtung wie vor.

520. Samolus Tourn.

Unansehnliche, weisse, homogame Pollenblumen mit Scheinnektarium.

2401. S. Valerandi L. [Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 447; Schulz, Beiträge I. S. 89; Kerner, Pflanzenleben II.; Knuth, Bijdragen.] — Die von mir in Schleswig-Holstein untersuchten Pflanzen stimmen in ihrer Blüteneinrichtung mit den von Mac Leod in Belgien beschriebenen überein. Der in der nur $1^1/_2$ mm tiefen Kronröhre verborgene Fruchtknoten trägt einen Ring, welcher ganz die Form und Lage eines Nektariums besitzt, aber keinen Nektar absondert. Die Antheren stehen in der Kronröhre in gleicher Höhe mit der gleichzeitig mit ihnen entwickelten Narbe. Sie öffnen sich nach innen, indem sie gegen die Narbe zusammenneigen, so dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Diese ist von Erfolg, da Insektenbesuch äusserst selten ist und die Blüten doch vollkommen fruchtbar sind. Die fünf weissen Schlundanhängsel dürften vielleicht der Erhöhung der Augenfälligkeit dienen.

Als Besucher sah ich ein einziges Mal eine kleine Schwebfliege (Syritta pipiens L.), pfd. Sie bewirkte bei der Nähe von Antheren und Narbe ebenso leicht Selbst- wie Fremdbestäubung.

521. Glaux Tourn.

Kleine, blassrosenrote Blumen mit verborgenem Honig[1]), welcher in sehr geringer Menge im Grunde der Blüte abgesondert und aufbewahrt wird. (Verhoeff.)

2402. G. maritima L. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 120; Francke, Beiträge (1883).] — Die von mir in Schleswig-Holstein untersuchten Blüten sind homogam. Unmittelbar nach dem Aufblühen sind Antheren und Narbe entwickelt. Da diese gleich hoch stehen und erstere ihre pollenbedeckte Seite der letzteren zuwenden, so ist in den kleinen Blüten spontane Selbstbestäubung unvermeidlich.

---

[1]) Ich habe in den Blüten niemals freien Honig auffinden können, weder in solchen von Pflanzen bei Kiel (Juni 92), noch von Nordstrand (Mai 93), noch von Sylt (Juli 98). Durch die Behandlung mit Orthonitrophenylpropionsäure zeigten sie jedoch eine hellviolette Färbung, welche in dem mittleren Teile der Perigonblätter, wo diese an den Fruchtknoten stossen, am stärksten auftrat, so dass hier zuckerhaltiges Gewebe angenommen werden muss. (Vgl. die Bemerkung bei Leucojum aestivum L.).

Dieselbe ist auch von Erfolg, da der Insektenbesuch äusserst gering ist und doch alle Blüten ohne Ausnahme Früchte bilden. Nach Francke sind die Blüten jedoch protandrisch und die Antheren von der Narbe entfernt, so dass Selbstbestäubung unmöglich ist. Über die Art der Befruchtung teilt derselbe jedoch nichts mit.

Als Besucher sah ich auf der Insel Nordstrand (31. 5. 93) eine winzige Muscide: Siphonella palposa Fall., den Kopf tief in die Blüten senkend.

Verhoeff beobachtete auf Norderney: A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Hilara quadrivittata Mg., sgd. b) *Muscidae*: 2. Anthomyia spec., sgd.; 3. Aricia incana Wiedem., sgd.; 4. Cynomyia mortuorum L. 2 ♂, sgd.; 5. Lucilia caesar L., sgd.; 6. Onesia floralis R.-D. 1 ♀, sgd.

103. Familie **Plumbaginaceae** Juss.

Knuth, Nordfr. I. S. 122.

Die kleinen, aber lebhaft gefärbten Blüten sind zu augenfälligen, köpfchenartigen oder ebensträussigen Blütenständen vereinigt. Die Honigabsonderung und -bergung geschieht im Blütengrunde; die Blüten gehören daher zur Klasse **B** oder **B'**. Manche Arten der Gattungen Plumbago und Statice sind, nach Fritz Müller (Bot. Ztg. 1868 S. 113), dimorph.

522. Armeria Willd.

Rote Blumen mit verborgenem Honig, welche in schraubelförmig angeordneten, ein Köpfchen darstellenden Wickeln stehen, mithin zur Blumenklasse **B'** gehören.

2403. A. vulgaris L. (Statice Armeria L., S. elongata Hoffm.)]Sprengel, S. 174–175; Treviranus, Bot. Z. 1863; Mac Leod, Bot. Centralbl. 1887; Knuth, Bot. Centralbl. 1891; Vergl. Beob.; Ndfr. I. S. 122, 123; Weit. Beob. S. 239; Halligen; Kerner, Pflanzenleben II. S. 354; Schulz, Beiträge S. I. 89—90.] — Die von mir auf den nordfriesischen Inseln untersuchten Pflanzen gehören der Form maritima Willd. (als Art) an. Die cumarinduftenden Blüten haben einen etwa 5 mm langen, kegelförmigen Kelch, der an der Spitze in einen häutigen, wie die Blumenkrone hellviolett gefärbten Saum ausläuft, der durch fünf starre, an der Spitze rötlich gefärbte, mithin zur Augenfälligkeit beitragende Zähne gestützt wird. Mit diesen Zähnen wechseln die fünf nur am Grunde zusammenhängenden, 8 mm langen und 3 mm breiten Kronzipfel ab, welche je einen starken, dunkleren Mittelnerven und zwei schwächere Seitennerven besitzen. Die Kronzipfel werden durch den Kelch zu einer oben sich trichterförmig erweiternden, etwa 7 mm tiefen Röhre zusammengehalten. Vor den Kronblättern steht je ein 4—5 mm langes Staubblatt. Auf dem Fruchtknoten sitzt ein fünfstrahliges, grünes Nektarium, aus dessen Mitte sich die fünf staubfadenlangen Griffel erheben. Das unterste Drittel derselben ist mit abstehenden weissen Härchen besetzt, die nach oben zu besonders zahlreich und lang sind, so dass sie ein

dichtes Geflecht bilden, welches einen wirksamen Honigschutz bietet. Das oberste Drittel des Griffels ist sammetartig papillös. Nach Mac Leod besitzt jedes Kronblatt am Grunde eine Nektardrüse.

Die Blüten sind (auf der Insel Sylt) schwach protandrisch, fast homogam. Mit dem Öffnen der Blüte entleeren die aufrecht stehenden Staubblätter ihren Pollen, so dass die zu dem honighaltigen Blütengrund vordringenden Insekten sich mit Pollen bedecken müssen. Alsbald jedoch kommen sie mit den entwickelten Narben in Berührung, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgen muss. (Nach Mac Leod ist diese aber erschwert, weil dann die Antheren ihren Pollen grösstenteils schon verloren haben.) Die bis dahin nach aussen gebogenen Griffel wechseln nämlich mit den Staubblättern den Platz, so dass diese jetzt von den Besuchern gestreift werden, mithin noch Fremdbestäubung erfolgen kann. Schliesslich flechten sich, nach Mac Leod, die Staubblätter und Griffel so durcheinander, dass spontane Selbstbestäubung erfolgen muss. Die besuchenden Insekten behaften sich beim Honigsaugen entweder auf der Oberseite, wenn sie zwischen Blumenkrone und Staubblättern in die Blüte eindringen, oder allseitig, wenn sie zwischen den Staubblättern in den Blütengrund kriechen, mit Pollen.

Fig. 345. Armeria L. (In vierfacher Vergrösserung photographiert.) Blüte, nachdem Krone, Staubblätter und Griffel abgefallen sind, von oben gesehen. *Kz* Kelchzipfel. *n* Fünfstrahliges Nektarium.

Die Darstellung des Bestäubungsvorganges, welchen Schulz von der Hauptform A vulgaris entwirft, stimmt mit der obigen nicht ganz überein, was wohl daran liegen mag, dass es bei dieser Pflanze zuweilen schwierig ist, jüngere und ältere Blüten von einander zu unterscheiden. Anfangs bewegen sich die Griffel nach aussen, wobei sie, da die Blüten homogam sind, die Antheren berühren, also Autogamie erfolgt. Auch die Staubblätter bewegen sich zuerst nach innen, dann nach aussen. Gegen Ende des Blühens verschlingen sich die Griffel in mannigfacher Weise mit den Staubblättern und bilden mit ihnen einen festen Knäuel; doch soll hierdurch keine Autogamie erfolgen können, da dann oft kein Pollen mehr vorhanden ist und auch die Griffelspitzen häufig aus dem Knäuel hervorragen. Nach Kerner erfolgt aber gerade hierdurch spontane Selbstbestäubung, indem sich die schraubig gedrehten Griffel um die gleichfalls gedrehten Staubblätter schlingen.

Als Besucher beobachtete ich auf den nordfriesischen Inseln:

A. Coleoptera: 1. Cantharis fusca L. (den Kopf in den Blüten). B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Aricia lardaria F.; 3. A. vagans Fll.; 4. Lucilia caesar L.; 5. Sarcophaga carnaria L.; 6. S. sp.; 7. Scatophaga stercoraria L.; 8. Trypeta sp.; 9. 4 Arten kleinerer Musciden. b) *Syrphidae*: 10. Eristalis intricarius L.; 11. E. tenax L.; 12. Helophilus pendulus L.; 13. H. trivittatus F.; 14. Volucella bombylans L. Sämtl. sgd. oder pfd. Hymenoptera: *Apidae*: 15. Apis mellifica L.; 16. Bombus agrorum F.; 17. B. distinguendus Mor.; 18. B. lapidarius L.; 19. B. terrester L.; 20. Dasypoda plumipes Pz.; 21. Panurgus ater Pz.; 22. P. lobatus F. Sämtl. sgd. oder psd. D. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 23. Argynnis aglaja L.; 24. Epinephele janira L.; 25. Lycaena semiargus Rott.; 26. Pieris sp.; 27. Satyrus semele L. b) *Sphinges*: 28. Ino statices L.; 29. Zygaena filipendulae L. Sämtl. sgd.

Auf Helgoland beobachtete ich (Bot. Jaarb. 1896. S. 41): A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis sp.; 3. E. tenax L.; 4. Syritta pipiens L. B. Lepidoptera: *Noctuidae*: 5. Plusia gamma L.

Am 5. 6. 97 beobachtete ich den eigentlichen Bestäuber dieser Blume auf Helgoland, nämlich Anthrena carbonaria L., sgd. Die Grössenverhältnisse dieser Biene entsprechen ganz den Ausmessungen der Blüte, wenn das Insekt den Kopf in dieselbe hineinsteckt. Ausserdem sah ich als gelegentliche Bestäuber Pieris brassicae L. ♂, sgd., Lucilia caesar L., sgd. und Scatophaga sp., sgd.

Leege bemerkte auf Juist: Lepidoptera: *Noctuidae*: Hydroecia nictitans L.; Verhoeff auf Norderney und Juist (J.): A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Phyllopertha horticola L., pfd. (J.). B. Diptera: a) *Bibionidae*: 2. Dilophus femoratus Mg. ♀, sgd.; 3. D. vulgaris Mg. ♀ ♂, sgd. b) *Empidae*: 4. Hilara quadrivittata Mg. ♀ ♂, s. hfg., sgd. c) *Muscidae*: 5. Aricia incana Wiedem., ♀ ♂, sgd.; 6. Cynomyia mortuorum L. ♂. d) *Syrphidae*: 7. Eristalis intricarius L.; 8. Platycheirus sp. ♂, sgd. C. Hymenoptera: 9. Colletes cunicularius L. ♀, psd. (J.); Heinsius in Holland verschiedene Fliegen (Ceratopogon sp. ♀; Dilophus vulgaris Meig. ♂; Hilara chorica Fall. (?); Rhamphomyia sp. ♀), eine kurzrüsselige Biene (Prosopis communis Nyl. ♂), einen Tagfalter (Coenonympha pamphilus L.) (B. J. IV. S. 84. 85).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 142) wurde 1 Hummel, 1 Empide, 1 Muscide, 1 Schwebfliege und mehrere Dolichopodiden als Besucher beobachtet.

2404. A. alpina W. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 354; Mac Leod, B. Jaarb. III. S. 373.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art vollständig überein. Nach Mac Leod ist anfangs Fremdbestäubung, zuletzt spontane Selbstbestäubung gesichert. Zuerst stehen, nach Kerner, die Staubblätter so, dass in den homogamen Blüten die zu dem in reichlicher Menge abgesonderten Honig vordringenden Insekten die pollenbedeckten Antheren streifen müssen, während die fünf Griffel mit den Narben noch aufgerichtet sind. Alsdann wechseln Antheren und Narben den Platz, indem die ersteren gegen die Blütenmitte rücken, die letzteren sich gegen die Peripherie bewegen. Bleibt Insektenbesuch aus, so drehen sich die Griffel zuletzt schraubig, bewegen sich dabei wieder gegen die Blütenmitte und verschlingen sich mit den ebenfalls schraubig gedrehten Staubblättern, so dass die Narben mit dem noch an den ersteren haften gebliebenen Pollen in Berührung kommen.

523. Statice L.

Blauviolette, zu ebensträussigen, augenfälligen Ständen vereinigte Blumen mit verborgenem Honig, welcher im Blütengrunde abgesondert und aufbewahrt wird. Zuweilen Heterostylie.

2405. St. Limonium L. (S. Behen Drejer, S. scanica Fries.) [Mac Leod, Bot. Centralbl. 1887; Knuth, Ndfr. Inseln. S. 124, 125; Weit. Beob. S. 239; Bijdragen.] — Die von mir auf den nordfriesischen Inseln untersuchten Pflanzen waren protandrisch. Aus den Blüten, deren Kronzipfel durch einen wie bei Armeria gestalteten Kelch zusammengehalten werden, ragen zuerst die pollenbedeckten Antheren 1—2 mm weit hervor. Nachdem diese verwelkt sind, wachsen die am Grunde unbehaarten Griffel so weit hervor, dass die nunmehr entwickelten Narben den Blüteneingang überragen. Bei ein-

tretendem Insektenbesuche ist daher Fremdbestäubung gesichert; bleibt derselbe aus, so ist spontane Selbstbestäubung durch Pollen möglich, welcher aus den Antheren in die Blüte hinabgefallen und liegen geblieben ist. Derselbe wird beim Neigen der Blüten in dem auf den Inseln sehr häufigen und heftigen Winden leicht auf die Narbe fallen können. Es scheint sogar durch den Wind Pollen von einer Blüte zu benachbarten übertragen werden zu können, denn es finden sich nicht selten auf und an den Blüten Pollenmassen.

Mac Leod beobachtete an der belgischen Küste (bei Ter Neuzen und bei Nieuwport) drei verschiedene Blütenformen (während ich auf den nordfriesischen Inseln immer nur eine Blütenform fand):

a) forma macrostyla n. f.: Griffel 7—8 mm lang; Narbenpapillen 2—2½ mm des Griffelendes einnehmend, wenig vorstehend; Staubblätter kurz; Aussenhaut der Pollenkörner mit polygonaler Zeichnung.

b) forma brachystyla n. f.: Griffel 4—5 mm lang; Narbenpapillen nur ¾—1 mm des Griffelendes einnehmend, klein, mehr vorstehend; Staubblätter lang; Aussenhaut der Pollenkörner ohne polygonale Zeichnung.

c) forma isostyla n. f.: Staubblätter und Griffel ungefähr gleich lang.

Bei der Form c) ist spontane Selbstbestäubung fast unvermeidlich; auch bei der Form b) kann der Pollen leicht aus den Antheren auf die Narbe fallen; bei der Form a) erfolgt durch Krümmung des Griffels nach unten zuweilen Autogamie.

Mac Leod beobachtete ausserdem zahlreiche Blüten mit unfruchtbaren Staubblättern, so dass die Pflanze auch zur Gynodiöcie neigt.

Als Besucher sah ich auf der Insel Amrum nur einige winzige Musciden und eine Strauchwanze (Lygus pratensis F.), offenbar nicht die den Grössenverhältnissen und der Honigbergung entsprechenden Besucher, da zur Erlangung des Nektars ein 5—6 mm langer Rüssel erforderlich ist. Auf der Insel Sylt bemerkte ich die Honigbiene in ungeheurer Menge sgd. in den Blüten, ferner Bombus terrester L. (sgd.), sowie eine Schwebfliege (Melithreptus nitidicollis Zett.), sgd., endlich auf der Hallig Langeness mittelgrosse Dipteren.

Willis (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I.) beobachtete in der Nähe der schottischen Südküste:

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes sp., pfd. B. Hymenoptera; *Apidae*: 2. Bombus hortorum L., sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 142) wurden 1 Hummel und Meligethes als Besucher beobachtet.

104. Familie **Plantaginaceae** Juss.

Knuth, Ndfr. Inseln S. 125; Grundriss S. 87.

Protogynische Windblütler mit langen, leicht beweglichen Staubfäden und fiederförmigen Narben. Blüten zweigeschlechtig oder einhäusig.

524. Litorella Bergius.

Blüten einhäusig. In den männlichen Blüten sind die vier Staubblätter der Kronröhre eingefügt; die weiblichen Blüten sitzen zu zwei am Grunde der männlichen.

2406. L. juncea Bergius. (L. lacustris L.) [Knuth, Ndfr. Ins. S. 125; A. Braun, Betrachtungen S. 45.] — Die Staubbeutel sind nur an einem Punkte an den dünnen, oft 2 cm weit aus der Blüte hervorragenden Fäden befestigt und schaukeln bei jedem Luftzuge, welcher mit Leichtigkeit den pulverigen Pollen entführt. Die lang hervorragenden, fiedrigen Narben der am Grunde der männlichen Blüten sitzenden weiblichen sind früher entwickelt, als die Antheren der männlichen Blüten ihrer Pflanze sich öffnen. Unter Wasser befindliche Pflanzen blühen nicht, sondern vermehren sich durch (bis 1 dm) lange Ausläufer. Nach A. Braun geschieht dies in nassen Jahren immer, da dann die Pflanzen sämtlich untergetaucht bleiben.

Willis und Burkill (Fl. a. ins. in Gr. Brit. I. p. 265) fügen meiner Beschreibung hinzu, dass die Blüten in Gruppen zu 3 stehen, und zwar eine gestielte männliche in der Mitte und 2 sitzende weibliche an deren Grunde. Die Staubfäden sind lang und biegsam, die Antheren leicht beweglich, die Narben lang und pinselförmig. Die beiden weiblichen Blüten entwickeln sich früher als die zu derselben Pflanze gehörigen männlichen, so dass Selbstbestäubung verhindert ist.

525. Plantago L.

Knuth, Ndfr. Ins. S. 125—126.

Blüten zweigeschlechtig, protogynisch, mit langlebigen Narben. Zuweilen Gynomonöcie oder Gynodiöcie, selten Andromonöcie oder Androdiöcie. Einige Arten sind, nach Darwin (Proc. Linn. VI. S. 77—99), dimorph, andere haben, nach Kuhn (Bot. Ztg. 1867, S. 67), kleistogame Blüten (z. B. P. virginica).

Die von mir untersuchten Arten zeigten an den ährigen Blütenständen immer nur einen Kranz entwickelter Blüten. Aus letzteren ragen die feinen, leicht beweglichen Staubfäden einige Millimeter weit hervor und tragen an der Spitze die nur auf dem Rücken schaukelförmig befestigten Antheren. Diese haben bei P. major eine meist bräunliche, bei P. lanceolata und arenaria eine weissliche, bei P. maritima und P. Coronopus eine gelbe, bei P. media eine violette Färbung. Durch diesen braunen, weissen, gelben oder violetten Kranz werden die Blütenstände ziemlich augenfällig, besonders bei P. media, wo die violetten Staubfäden zur Erhöhung der Augenfälligkeit erheblich beitragen. Man beobachtet daher, wenn auch selten, pollenfressende oder pollensammelnde Insekten an den Blüten, so dass auch gelegentlich Bestäubung durch Insekten erfolgen kann. Meist sind Fliegen die Besucher; bei P. media sind die Lockmittel durch den feinen Duft der Blüte so erhöht, dass sich Hummeln und die Honigbiene einstellen.

Bei weitem häufiger erfolgt aber die Befruchtung der Wegerich-Arten durch den Wind. Die etwas federigen Narben ragen schon aus der sonst noch völlig

geschlossenen Knospe hervor; dann entwickeln sich die Staubblätter, während die Narben noch empfängnisfähig bleiben, so dass bei ausbleibender Fremdbestäubung spontane Selbstbestäubung eintritt. Erstere braucht auch nicht von Blüten verschiedener Pflanzenstöcke bewirkt zu werden, sondern kann bei den im ersten Stadium befindlichen Blüten auch durch die etwas weiter unten an derselben Ähre stehenden, schon mit entwickelten Staubblättern ausgerüsteten Blüten geschehen. Bei P. maritima beobachtete ich ausserdem noch regelmässig die Erscheinung, dass die Narben den ganzen Zwitterzustand der Blüte nicht nur überdauerten, sondern sich nach dem Abblühen der Staubblätter noch um mehrere Millimeter verlängerten und noch einige Zeit empfängnisfähig blieben. Hier kann also im letzten Blütenstadium noch Geitonogamie erfolgen, indem der Pollen aus den höher gelegenen Blüten auf die Narben der unteren hinabfällt.

Fig. 346. Plantago maritima L. (Nach der Natur.)

1 Blüte im ersten weiblichen Zustande: Aus den noch nach oben zugeschlagenen Kronzipfeln ragt die bereits empfängnisfähige Narbe hervor. *2* Dieselbe im zweigeschlechtigen Zustande: Neben der papillösen Narbe ragen die Staubblätter mit aufgesprungenen Antheren aus der Blüte hervor; die Kronzipfel sind wagerecht ausgebreitet. *3* Blüte im zweiten weiblichen Zustande: Aus der Blüte ragt die gestreckte, noch immer papillöse Narbe, sowie noch ein antherenloser Staubfaden hervor; die Kronzipfel sind herabgeschlagen.

Nach Kerner sind die Antheren beim Ausstäuben nach oben gerichtet und öffnen sich mit einem nur kurzen Spalt; dadurch wird erreicht, dass einige Tage vergehen, ehe der Pollen aus den Antheren herausgeschüttelt ist. Die aufgesprungenen Antherenfächer schliessen sich in taureichen Nächten und bei feuchter Witterung, so dass ein Verderben des Pollens durch Nässe nicht erfolgen kann. Pollensammelnde Bienen befeuchten die trockenen Pollenkörner mit ausgespieenem Honigsaft.

2407. P. major L. [Schulz, Beiträge; II. S. 152—153, 197; Kirchner, Flora S. 647.] — Nach Schulz schwankt diese Art zwischen Homogamie und Protogynie; auch ist häufig die Länge der Griffel eine verschiedene. Die meisten Stöcke haben bräunliche Blumenkronen, weisse Staubfäden und rotbraune Antheren; doch kommen, nach Ludwig, auch solche vor mit gelben oder grünlichgelben Antheren, die etwas grösser und breiter sind und eine oben mehr abgerundete Form besitzen. Selten sind Stöcke mit weissen Antheren. Schulz beobachtete Gynomonöcie und Gynodiöcie; doch ist die Zahl der weiblichen Blüten gering und übersteigt selten 10 %.

2408. P. lanceolata L. [Delpino, Applicazione S. 6; H. M., Befr. S. 342—344; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 362; Schulz, Beiträge I. S. 90—92; II. S. 174—198; Kirchner, Flora S. 646, 647; Knuth, Blütenbesucher S. 9; Thüringen; Bijdragen.] — Gynodiöcisch und gynomonöcisch mit protogynischen Zwitterblüten. Aus den Zwitterblüten ragt die empfängnisfähige Narbe bereits vor Entfaltung der Kronzipfel etwa 1 mm weit hervor, während die Antheren mit noch kurzen Filamenten von der Knospe umschlossen werden. Wenn

die Narbe einzuschrumpfen beginnt, wachsen die Staubfäden heran und treten mit der Entfaltung der durchscheinenden Kronzipfel 5—6 mm weit aus der Blüte hervor, indem ihre Antheren sich öffnen und den Pollen ausstreuen.

Nach Schulz sind die Zwitterblüten jedoch nicht immer so ausgeprägt protogyn, sondern die Narben entwickeln sich bei manchen Blüten erst dann, wenn diese sich zu öffnen beginnen. Die Länge der Griffel ist eine veränderliche.

Fig. 347. Plantago lanceolata L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte im ersten (weiblichen) Zustande; Blumenblätter und Staubblätter noch in Knospe. *2* Dieselbe nach Entfernung des Kelches. *3* Ein Staubgefäss aus dieser Blüte. *4* Blüte im zweiten (männlichen) Zustande. *5* Die zusammengewachsenen unteren Kelchblätter. *6* Ein seitliches Kelchblatt.

Ludwig unterschied (1879) zwei Formen: eine mit weissen, herzförmigen Antheren und eine mit länglichen, grünlichen bis schwefelgelben Antheren und zum grossen Teil verkümmerten Pollenkörnern.

H. Müller beschrieb zwei, durch Zwischenformen verbundene Formen: 1. niedrige, an sonnigen, bergigen Standorten wachsende Pflanzen, deren Ährenstiele zuweilen kaum 10 cm lang sind und kugelige Ähren von nur 5 mm Durchmesser tragen; die Antheren überragen die Blüte um 5—6 mm; 2. hohe, auf Alluvialwiesen wachsende Pflanzen, deren Ährenstiele eine Länge von 30 bis 44 cm erreichen und deren Ähren eine Länge von 15—30 mm besitzen; die Antheren überragen die Blüte um 6—7 mm.

Delpino unterschied drei Formen: 1. hochschäftige, auf Wiesen wachsende Pflanzen mit weisslichen, sehr breiten, im Winde zitternden Antheren, die ausschliesslich windblütig zu sein scheinen, da Delpino sie niemals von Insekten besucht sah. 2. Pflanzen mit weniger hohem Schaft, die auch fast ausschliesslich windblütig zu sein scheinen, da Delpino nur einmal einen Halictus pollensammelnd auf den Blütenständen beobachtete. 3. Zwerghafte Bergform mit kurzen Ähren und weniger langen Staubblättern; Delpino beobachtete zahlreiche pollensammelnde Bienen als Besucher, welche dabei Kreuzung bewirkten. Den Honigbienen gelang es, den Blütenstaub einzusammeln, während der erwähnte Halictus bei der zweiten Form nur einen geringen Teil des Pollens zu sammeln vermochte, da der meiste Blütenstaub dabei zur Erde fiel.

Delpino schloss aus dieser letzten Beobachtung, dass der Bau der Blüte für pollensammelnde Bienen ungeeignet sei. H. Müller bemerkt jedoch mit Recht, dass Delpino möglicherweise bloss auf Grund des erfolgreicheren Pollensammelns der Honigbiene, welche durch ihre Gewohnheit, den einzusammelnden

Pollen mit Honig zu benetzen, bedingt ist, bei der dritten Form, an welcher er die Honigbiene Pollen sammeln sah, Anpassungen, welche thatsächlich nicht vorhanden sind, vorausgesetzt hat.

Ausser den Zwitterblüten kommen hin und wieder gynomonöcisch oder gynodiöcisch verteilte weibliche Blüten vor. Nach Schulz treten dieselben meist zu 20—25%, zuweilen aber auch bis auf 50% auf. Die Blüten der rein weiblichen Stöcke haben entweder gelbe Antheren mit verkümmertem Pollen oder sie besitzen gar keine Antheren. Sie sind fruchtbarer als die zweigeschlechtigen Blüten und treten, nach Ludwig, erst gegen Ende der Blütezeit auf.

Die gynomonöcischen Stöcke lassen in den Ähren verschiedene Zonen von Blüten erkennen: in der einen stehen rein weibliche Blüten, in einer anderen zweigeschlechtige, in einer dritten mittleren Blüten mit einzelnen reduzierten Staubblättern.

Als Besucher und Befruchter hat H. Müller in Westfalen und ich in Schleswig-Holstein die Honigbiene beobachtet. H. Müller schildert die auch von mir beobachtete Art des Blütenbesuches derselben in folgender Weise: Mit vorgestrecktem Rüssel fliegt die Honigbiene summend an eine Blütenähre heran und speit freischwebend etwas Honig auf die frei hervorstehenden Staubbeutel. Dann bürstet sie, immer noch frei schwebend und summend, mit den Vorderfersen mit einer plötzlich vorwärts greifenden und wieder zurückziehenden Bewegung (wobei der Summton eben so plötzlich sich erhöht) Pollen von den Antheren ab. In demselben Augenblicke sieht man ein Wölkchen von Blütenstaub von den erschütterten Staubblättern aus sich in der Luft verbreiten. Die Biene wiederholt nun, nachdem sie den Blütenstaub an die Hinterschienen abgegeben hat, dasselbe Geschäft an derselben oder einer anderen Ähre oder fasst, wenn sie ermüdet ist, festen Fuss auf der freischwebend abgebürsteten und kriecht an derselben aufwärts. Da der frei einherschwebende Blütenstaub zum Teil auch auf Narben desselben oder benachbarter Stöcke gelangt, so werden in diesem Falle Windblüten auch durch Insektenthätigkeit befruchtet. Bei windigem Wetter verhält sich die Honigbiene, wenn sie den Pollen von Plantago lanceolata sammeln will, wesentlich anders, als oben beschrieben ist. Sie fliegt dann direkt auf die Blütenähren auf, geht an derjenigen Zone derselben, deren Blüten sich öffnen, einmal ringsum und fegt dabei mit den Beinen über die hervorragenden Antheren. So gelingt es ihr, nachdem der lose sitzende Blütenstaub durch den Wind bereits verstreut ist, doch noch Ausbeute zu erlangen. — Auch individuelle Verschiedenheiten bieten die Honigbienen in ihrem Verhalten diesen Windblüten gegenüber dar. So beobachtete Herm. Müller ein Exemplar, das zwar ebenfalls summend mit ausgestrecktem Rüssel vor den blühenden Ähren schwebte, aber dann zum Pollensammeln jedesmal festen Fuss auf den Ähren fasste. (H. M., Weit. Beob. III. S. 63, 64.)

Als weitere Besucher beobachtete ich auf der Insel Röm eine pollenfressende Schwebfliege (Helophilus pendulus L.), in Thüringen Bombus terrester L. ☿, psd. (bei Friedrichsroda, Juli 1894). Hermann Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Melanostoma mellina L., pfd., sehr häufig; 2. Syrphus ribesii L., pfd., wiederholt; 3. Volucella pellucens L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*:

4. Apis mellifica L. ☿, sehr häufig, psd.; 5. Bombus pratorum L. ☿, psd.; 6. Halictus sp., an den Antheren beschäftigt.

Mac Leod sah in Flandern gleichfalls Melanostoma pfd. (Bot. Jaarb. V. S. 371).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 143) wurde Apis, 1 Hummel, 1 Schwebfliege (selten) und 1 Falter als Besucher beobachtet.

2409. P. media L. [Darwin, forms of flowers S. 307; Ludwig, Zeitschr. f. d. ges. Nat. 1879. S. 441—449; H. M., Befr. S. 344—346; Alpenbl. S. 357; Weit. Beob. III. S. 64; Knuth, Blütenbesucher S. 9—10; Herbstbeob.; Bijdragen; Kirchner, Flora S. 647, 648; Schulz, Beiträge I. S. 92—93; II. S. 198.] — Windblume. Gynodiöcisch, gynomonöcisch, andromonöcisch und androdiöcisch mit protogynen Zwitterblüten. Diese Pflanze bildet eine Über-

Fig. 348. Plantago media L. (Nach Herm. Müller.)

A (*1—5*) Eine Form von Plantago media, welche an trocknen sonnigen Rändern am Abhange des Rixbecker Hügels bei Lippstadt wächst. *1* Knospe. *2* Aufgehende Blüte. *3* Völlig entwickelte Blüte. *4* Blumenkrone. *5* Stempel. *s* = Kelchblätter, *p* = Blumenblätter, *a* = Staubgefässe, *st* = Narbe. *B* (*6—8*) Eine andere Form derselben Art, welche ebenfalls am Abhange des Rixberger Hügels, aber an feuchten etwas schattigen Stellen, oft wenige Schritte von der andern wächst, *6* Entwickelte Blüte. *7* Blumenkrone. *8* Stempel dieser Form. *ov* Fruchtknoten.

gangsform von den Windblütlern zu den Insektenblütlern, weshalb ich sie als eine Windblume bezeichnet habe. (Vgl. Bd. I. S. 86.) Die violette Färbung der Staubblätter und der feine Duft der in einen Kranz gestellten blühenden Blüten locken nicht wenige Besucher an, darunter auch Hummeln und die Honigbiene. H. Müller hat zwei Formen zu unterscheiden versucht, von denen die eine vorwiegend windblütig, die andere vorwiegend insektenblütig ist:

a) forma anemophila Knuth. Sie hat höhere Ährenstiele mit etwa 4 cm langen Ähren, die sich während des Abblühens auf 7—8 cm verlängern; die schwach gebogenen Staubfäden sind weiss und ragen 7—9 mm weit aus den Blüten hervor; der Blütenstaub ist wie bei der folgenden Form pulverig, doch etwas weniger leicht anhaftend als bei der zweiten; die Narben sind lang; die Kronzipfel sind spitz und breiten sich auseinander.

b) forma entomophila Knuth. Die Ährenstiele sind kürzer, nur etwa 15 cm lang; die straffen Staubfäden sind kürzer und rötlich; der Blütenstaub ist leichter anhaftend als bei a, doch sind die Pollenkörner auch hier so glatt und trocken, dass sie leicht vom Winde fortgeführt werden. Diese Pflanze besitzt, nach Ekstam, auch im schwedischen Hochgebirge Wohlgeruch und rötliche Ähren als Anlockungsmittel, wodurch, nach Ekstams Auffassung, die Insekten betrogen werden, wie Hummeln und Fliegen. Die Narben ragen nur wenig hervor; die Kronzipfel sind rundlich und schräg aufwärts gerichtet.

Beide Formen sind protogynisch; doch ist die Protogynie weniger ausgeprägt als bei P. lanceolata, da die Narben noch empfängnisfähig sind, wenn die Antheren den Pollen entlassen. Nach Schulz ist der Grad der Protogynie ein wechselnder; nach demselben sind die Blüten zuweilen selbst homogam.

Darwin beobachtete in England, Ludwig in Thüringen Gynodiöcie. Schulz fand nicht nur Gynodiöcie, sondern auch Gynomonöcie, sowie Andromonöcie und Androdiöcie.

Als Besucher sah Lindman auf dem Dovrefjeld einen honigsuchenden Nachtfalter. Ich beobachtete in Thüringen (bei Eisenach, Coburg und Schwarzburg) und in der Aue bei Kassel im Juli 1894: A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Strangalia bifasciata Müll. b) *Nitidulidae*: 2. Meligethes. Beide pfd. B. Diptera: *Syrphidae*: 3. Eristalis sp.: 4. Melanostoma mellina L.; 5. Rhingia rostrata L.; 6. Syrphus balteatus Deg.; 7. S. sp.: 8. Volucella pellucens L. Sämtlich pfd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 9. Apis mellifica L.; 10. Bombus lapidarius L. ☿; 11. B. terrester L. ♀ ☿; 12. Halictus cylindricus F. Sämtlich psd. Ferner im botan. Garten zu Kiel einen vergeblich nach Honig suchenden Falter (Vanessa io L.).

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Strangalia bifasciata Müll., pfd. (Thür.): 2. Str. nigra L., in Mehrzahl, Antheren benagend. b) *Telephoridae*: 3. Anthocomus fasciatus L., w. v.; 4. Malachius aeneus L., w. v. c) *Nitidulidae*: 5. Meligethes, nicht selten. d) *Oedemeridae*: 6. Oedemera marginata F., Antheren fressend (Thür.). B. Diptera: a) *Muscidae*: 7. Spilogaster semicinerea Wied., sehr häufig, pfd. b) *Stratiomydae*: 8. Chrysomyia formosa Scop. c) *Syrphidae*: 9. Ascia podagrica F., pfd.: 10. Chrysotoxum festivum L., pfd. (Kitz.); 11. Eristalis arbustorum L., sehr häufig, psd.: 12. Helophilus floreus L., psd. (Thür.); 13. Melanostoma ambigua Fall., pfd.; 14. M. mellina L., pfd.; 15. Rhingia rostrata L., psd. (H. M., Buddeberg); 16. Syrphus balteatus Deg., pfd.; 17. S. ribesii L., pfd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 18. Anthrena sp. ♀, wiederholt psd.; 19. Bombus terrester L. ♀, psd., häufig; 20. Eucera longicornis L. ♂, vergeblich nach Honig suchend; 21. Halictus albipes F. ♀, wiederholt psd.; 22. H. cylindricus F. ♀, w. v.; 23. Megachile circumcincta K. ♀. D. Lepidoptera: *Micropterygidae*: 24. Micropteryx spec., zahlreich (Buddeberg).

In den Alpen bemerkte Herm. Müller 2 Käfer, 5 Fliegen, 4 Bienen an den Blütenständen.

Mac Leod sah diese Windblume in den Pyrenäen von 2 kurzrüsseligen Bienen und einer Fliege besucht. (B. Jaarb. III. S. 323.)

2410. P. montana Lam. [Schulz, Beitr. II. S. 198.] — Die von Schulz untersuchten Herbarexemplare hatten zum Teil weibliche Blüten und schienen protogyne Windblütler zu sein.

Fig. 349. Plantago alpina L. (Nach Herm. Müller.)
A Eine Knospe mit hervorragender Narbe, von der Seite gesehen. (7 : 1.) *B* Dieselbe auseinander gelegt. *C* Eine homogame Blüte. *D* Pollenkörner bei stärkerer Vergrösserung. *E* Ein Stück der Narbe. *br* Deckblatt. Bedeutung der übrigen Buchstaben wie in Fig. 213.

2411. P. alpina L. [H. M., Alpenbl. S. 356, 357; Loew, Bl. Fl. S. 396; Kirchner, Beiträge S. 58.] — Die rötlichen Kronzipfel machen diese windblütige Pflanze etwas augenfällig, so dass pollensammelnde Insekten hin und wieder angelockt werden und gelegentliche Befruchtung herbeiführen können. Die Entwickelungsfolge der Staubblätter und der Narbe schwankt zwischen Homogamie und Protogynie. Die von Kirchner bei Zermatt beobachteten Pflanzen waren protogynisch mit langlebigen Narben, die noch frisch sind, wenn die Antheren stäuben.

Als Besucher beobachtete H. Müller 1 Hummel, 1 Schwebfliege (Melanostoma mellina L.), 3 Falter, 1 Forficulalarve. Loew sah in der Schweiz Didea intermedia Löw, pfd.

2412. P. serpentina Vill. (Kirchner, Beiträge S. 58) stimmt mit voriger Art überein, nur ist sie in allen Teilen grösser.

2413. P. maritima L. [Knuth, Nrdfr. I. S. 125—126; Schulz, Beiträge II. S. 198.] — Die Narben ragen bereits aus der Knospe hervor; sie überdauern an den von mir auf den nordfriesischen Inseln beobachteten Pflanzen die Entwickelung der Staubblätter und sind noch empfängnisfähig, wenn die Antheren bereits abgefallen sind. Schulz beobachtete Gynomonöcie und Gynodiöcie, meist 5—10, selten bis 20%.

2414. P. Coronopus L. [Knuth, Nordfr. I. S. 125; Ludwig, Lehrbuch.] — Auch diese Art ist auf den nordfriesischen Inseln ausgeprägt protogynisch mit langlebigen Narben. Ludwig beobachtete Übergänge zu Gynodiöcie. Auch

fand derselbe Heterantherie, d. h. zweierlei Arten von Antheren, ähnlich wie bei P. major.

2415. P. borealis L. ist nach Warming windblütig.

2416. P. arenaria L. [Kirchner, Beiträge S. 58; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung der (kultivierten) Pflanzen stimmt mit derjenigen der Zwitterblüten von P. lanceolata im wesentlichen überein. Aus der knospenartig geschlossenen Blüte ragt im ersten Zustande die fadenförmige rötliche Narbe 3 mm weit hervor, während die Antheren noch auf kurzen Staubfäden im Grunde der Blüte sitzen. Später öffnet sich der Kelch, die unscheinbare Krone entfaltet sich und die aufgesprungenen Staubbeutel ragen an den entwickelten, nach oben stark verdünnten Fäden 4 mm weit aus der Blüte hervor, während die Narben bereits verwelkt sind.

Als Besucher sah ich Melanostoma mellina L., pfd. (an Exemplaren des botan. Gartens in Kiel).

Fig. 350. Plantago maritima L. (Nach der Natur.)

1 Blüte im ersten weiblichen Zustande: Aus den noch nach oben zugeschlagenen Kronzipfeln ragt die bereits empfängnisfähige Narbe hervor. *2* Dieselbe im zweigeschlechtigen Zustande: Neben der papillösen Narbe ragen die Staubblätter mit aufgesprungenen Antheren aus der Blüte hervor; die Kronzipfel sind wagerecht ausgebreitet. *3* Blüte im zweiten weiblichen Zustande: Aus der Blüte ragt die gestreckte, noch immer papillöse Narbe, sowie noch ein antherenloser Staubfaden hervor; die Kronzipfel sind herabgeschlagen.

2417. P. Cynops L. [Kirchner, Beiträge S. 58, 59.] — Die Blüteneinrichtung ist dieselbe wie bei der vorigen Art. Im ersten (weiblichen) Zustande überragt die Narbe die Blüte um 4 mm im zweiten (männlichen) Zustande überragen die Antheren die Krone um 8 mm.

2418. P. lagopus ist gynodiöcisch. [Ludwig, Bot. Centralbl. III. S. 829.]

2419. P. virginica. Kultivierte Pflanzen hatten kleistogame Blüten. (Ludwig, Bot. Centralbl. III. p. 862, 863).

105. Familie **Amarantaceae** Juss.

2420. Albersia Blitum Kth. ist (Warnstorf, Bot. W. Brand. Bd. 38) protogyn und anemophil. Die weiblichen Blüten sind viel zahlreicher als die männlichen. Papillen der Narben keulenförmig und dreizellig. Pollen blassgelblich, unregelmässig polyedrisch, warzig, durchschnittlich von 25 μ diam.

2421. Amarantus retroflexus L. Die kleinen, grünlichen diklinischen (einhäusigen) Blüten sind, nach Warnstorf (a. a. O.), anemophil. Die männlichen befinden sich unter den zahlreicheren weiblichen. Die drei Narben der letzteren sind mit sehr grossen Papillen besetzt. Antheren grünlich, auf zarten schlaffen Filamenten. Pollen weisslich, unregelmässig rundlich, mit zahlreichen Keimwarzen auf der Oberfläche, von 31—33 μ diam.

Plateau bemerkte eine Fliege (Musca domestica L.) und einen Käfer (Cassida nobilis L.) als Besucher.

106. Familie **Chenopodiaceae** Ventenat.

Knuth, Nordfr. I. S. 126.

Die zweigeschlechtigen oder durch Fehlschlagen zweihäusigen Blüten haben ein kleines, unansehnliches, kelchartiges Perigon, zuweilen sind sie ganz nackt. Insektenbesuch tritt daher sehr selten ein, die Pflanzen sind vielmehr meist auf spontane Selbstbestäubung oder auf Befruchtung durch den Wind angewiesen.

Sprengel (die Nützlichkeit der Bienen S. 7) bezeichnet Chenopodium und Beta als windblütig. Volkens (in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien, III., 1a, S. 47) spricht sich für Insektenblütigkeit aus, indem er ausführt: Zunächst meine ich, dass Windbestäubung jedenfalls nur von einer untergeordneten Bedeutung sein kann. Gegen diese spricht dreierlei. Erstens besitzt der Pollen keineswegs eine sehr leichte Verstäubbarkeit. Zweitens mangeln in der Familie die schwanken, schlaffen, biegsamen Staubfäden, Blütenstiele oder Blütenstandsachsen, wie sie den Windblütlern eigentümlich sind. Drittens lässt sich damit auch die Aufblühfolge nicht vereinigen. Windblütler öffnen nicht nur ihre Blüten mehr oder weniger gleichzeitig, auch die Antheren stäuben fast alle auf einmal. Nichts von dem bei den von mir geprüften Chenopodiaceen. Betrachtet man gegen den Herbst hin einen Chenopodium- oder Atriplex-Stock, so fällt zunächst auf, dass von den Hunderten, vielleicht Tausenden von Blüten, die ihn bedecken, immer nur ganz wenige voll geöffnet sind. Wochenlang dauert diese Art des Blühens fort, und da die Weiterentwickelung der Ovarien meist ausserordentlich schnell geschieht, giebt es gegen Ende der Vegetationsperiode kaum eine Zeit, wo man nicht alle Stadien von der Knospe bis zur reifen Frucht zur gleichen Stunde an einer Pflanze vorfände. — Ebenso geschieht das Öffnen der Einzelblüten nicht etwa plötzlich. Dem Gange der Spirale folgend, spreizt sich in ziemlich langen Intervallen ein Blütenhüllblatt nach dem andern ab und mit ihm gleichzeitig das vorgelegene Staubblatt, um im selben Augenblick zu platzen und den Pollen zu entlassen. — Sind die angeführten Momente geeignet, gegen Windbefruchtung zu sprechen, so deutet auf Tiervermittelung bei der Pollenübertragung die grosse Anziehungskraft, die wenigstens die einheimischen Vertreter ganz sicher auf Insekten verschiedener Art ausüben. Kaum wird man bei uns im Freien eine Pflanze, sei es welcher Art, antreffen, die nicht in ihrer Blütenregion von einer überaus grossen Zahl kleiner Wanzen, Aphiden, Dipteren und anderer meist sich kriechend oder schlängelnd fortbewegender Tiere heimgesucht wäre. Ob diese nun bloss durch die trefflichen Schlupfwinkel angelockt werden, die ihnen die dichtgedrängten knäuligen Blüten bieten, oder ob der drüsige Diskus besonders der Beta- und Chenopodium-Arten bezw. die mit Papillen bedeckten Diskuseffigurationen vieler Salsoleae auch Nahrung für sie produzieren, muss ich dahingestellt sein lassen.

Kirchner (Jahresh. d. V. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1893. S. 109) stimmt diesen Betrachtungen von Volkens zu, ohne allerdings die Annahme der Insektenblütigkeit auf alle Arten der ganzen Familie auszudehnen.

Kirchner beobachtete an sonnig stehenden Exemplaren von Chenopodium album im Blütengrunde eine geringe Nektarausscheidung. Bei Chenopodium Vulvaria findet sich ziemlich viel Nektar.

526. Chenopodina Moquin-Tandon.

Blüten zweigeschlechtig, nektarlos.

2422. Ch. maritima Moq.-Tand. (Suaeda maritima Dumortier, Chenopodium marit. L.) (Warming, Excursioner; Knuth, Ndfr. I. S. 126) ist homogam oder schwach protandrisch. Spontane Selbstbestäubung leicht möglich.

527. Salsola L.

Wie vor.

2423. S. Kali L. (Kirchner, V. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1893. S. 110; Knuth, Ndfr. I. S. 126; Helgoland S. 32) ist homogam oder protogynisch. Spontane Selbstbestäubung möglich. Nach Kirchner ragen die Narben bereits aus der noch geschlossenen Blüte hervor. — Auf Helgoland fand ich die Blüten homogam, doch sind die in ihrem oberen Teile ringsum, in dem unteren Teile nur an der Innenseite stark papillösen Narben noch empfängnisfähig, wenn die Antheren bereits entleert sind. Letztere überragen die Narben, so dass durch Hinabfallen des Pollens spontane Selbstbestäubung eintreten kann. Zwar sind die fünf Staubfäden starr, doch ist der Blütenstaub so fein, dass er leicht verstäubt wird. Es ist daher die Pflanze wohl vorwiegend windblütig, doch dürfte auch ein gelegentlicher Insektenbesuch nicht ausgeschlossen sein.

Salsola Kali L. wird von Kirchner (Jahresh. d. V. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1893, S. 110) gleichfalls für insektenblütig gehalten. Hier ragen die beiden fadenförmigen Narben ebenfalls bereits aus der Blütenknospe heraus und das Perigon öffnet sich, um die sich schnell streckenden Staubblätter hervortreten zu lassen, erst dann, wenn die Narben bereits vertrocknet sind; die weissen Staubfäden stehen aufrecht, der von den gelben Antheren entlassene, ebenso gefärbte Pollen ist nicht staubartig, sondern etwas zusammenhaftend. Nektaraussonderung konnte in den Blüten nicht wahrgenommen werden. In einzelnen öffnen sich die Antheren schon ehe die Narben verwelkt sind, so dass in ihnen spontane Selbstbestäubung stattfinden kann. — Pollen, nach Warnstorf, schwefelgelb, kugel-polyedrisch, Flächenkanten zu fünf- und sechsseitigen regelmässigen Feldern verbunden, dazwischen grubig vertieft, 25—31 μ diam.

Plateau sah pollenfressende Schwebfliegen (Eristalis arbustorum L. und Syritta pipiens L.) als Besucher. Auch die blassgrünen Blüten von

2424. S. Soda L.

sah derselbe von Syritta und von winzigen Musciden besucht; ebenso

2425. S. crassa Bieb.

von Syritta pipiens L. und anderen pollenfressenden Syrphiden.

528. Salicornia Tourn.

Blüten zweigeschlechtig, nektarlos.

2426. S. herbacea L. [Warming, Exkurs.; Knuth, Ndfr. I. S. 126; Schulz, Beiträge I. S. 93.] — Die Blüten sind, nach Schulz, schwach protogynisch, doch besitzen sie langlebige Narben, so dass bei der Nähe der Antheren spontane Selbstbestäubung leicht möglich ist.

529. Kochia Roth.

Wie vorige Art. Gynomonöcie.

2427. K. scoparia Schrader wird man, nach Kirchner (Jahresh. d. V. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1893. S. 110), für windblütig halten dürfen, wenn man die zerstreute Stellung der sehr unscheinbaren Blüten und die Struktur von Narbe und Pollen in Betracht zieht. Die Blüten dieser Pflanze sind gynomonöcisch verteilt, am unteren Teile des Stengels und der Zweige sitzen in den Blattachseln kleine weibliche Blüten, meist zu zwei beisammen, an den oberen Enden der Zweige sind die grösseren Zwitterblüten angeordnet. Alle Blüten haben ein grünes, fünfblätteriges Perigon, aus den weiblichen ragen zwei lange, weisse, mit reichlichen Seitenhaaren besetzte, fadenförmige Narben hervor. Die Zwitterblüten sind ausgeprägt protogynisch, ihre zwei Narben von derselben Struktur, wie die der weiblichen Blüten, sind vollständig entwickelt, bevor das Perigon sich öffnet. Nachdem sie verwelkt sind, strecken sich die Staubblätter und drängen dabei anfangs die Perigonblätter auseinander, wachsen dann aber, wenn sich die Antheren oberhalb der Perigonblätter befinden, zwischen diesen, die sich wieder an den Fruchtknoten anlegen, eines nach dem andern hervor und öffnen ihre roten Antheren durch zwei Längsrisse. Die Filamente sind straff und schräg aufgerichtet, der gelbe pulverige Pollen fällt aus den aufgesprungenen Antheren als ein kleines Wölkchen vollständig heraus, wenn die Pflanze erschüttert wird.

Die Pflanze ist windblütig. Ausser den ausgeprägt protogynen Zwitterblüten finden sich gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten.

530. Echinopsilon Moq.-Tand.

Wie vorige Art.

2428. E. hirsutus Moq.-Tand. (Salsola hirsuta L., Kochia hirs. Nolte). [Warming, Exk.; Knuth, Ndfr. I. S. 126.] — Die Blüten sind homogam oder protogyn mit der Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung.

531. Chenopodium Tourn.

Meist ausgeprägt protogynische, selten homogame (nur Ch. ambrosioides), unscheinbare, fast immer nektarlose Pollenblumen, welche nur gelegentlich Insektenbesuch erhalten und meist wohl durch Vermittlung des Windes befruchtet

werden, obgleich weder die Blüten, noch die Staubblätter leicht beweglich sind. Zuweilen Andromonöcie oder Androdiöcie.

2429. Ch. ambrosioides L. [Hildebrand, Geschl. S. 62.] — Die Blüten sind homogam. Die Antheren stehen über den Narben, so dass durch Pollenfall leicht spontane Selbstbestäubung eintritt.

2430. Ch. Botrys L. [Kirchner, Beiträge S. 13.] — Die Blüten sind, wie die dre folgenden Arten, ausgeprägt protogynisch. Schon aus den nicht ganz herangewachsenen Knospen ragen die Narben empfängnisfähig hervor. Erst wenn diese verwelkt sind, entwickeln sich die fünf Staubblätter einzeln nach einander, indem sich jedesmal nur dasjenige Perigonblatt abspreizt, vor welchem das geschlechtsreife Staubblatt steht. Nach dem Verwelken desselben legt es sich wieder an den Fruchtknoten an.

Fig. 351. Chenopodium ambrosioides L. (Nach F. Hildebrand)

Blüte aufrecht und daher der Selbstbefruchtung fähig, weil die Antheren die Narbe überragen.

2431. C. hybridum L. [Kirchner, Beitr. S. 13, 14.] — Die Blüteneinrichtung ist derjenigen der vorigen Art ähnlich, doch hat das Perigon schon sein Grössenwachstum beendet, wenn die entwickelten Narben aus demselben hervorragen. Sind diese vertrocknet und abgefallen, strecken sich die Staubblätter nach einander, wobei sich jedesmal das zugehörige Perigonblatt abspreizt. Nachdem sich auf diese Weise das ganze Perigon geöffnet hat, schliesst es sich nach dem Vertrocknen der sämtlichen Staubblätter wieder.

2432. Ch. album L. [H. M„ Weit. Beob. II. S. 221; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 376—378; Kirchner, Flora S. 221; V. f. vaterl. Ntk. in Württemberg 1893. S. 109; Neue Beob. S. 16.] — Die unscheinbaren, geruchlosen Blüten sind ausgeprägt protogynisch, zuweilen aber auch homogam. Die drei, seltener zwei fadenförmigen Narben sind bereits empfängnisfähig, wenn die Blüte kaum die Hälfte ihrer schliesslichen Grösse erreicht hat. Die über der Blüte zusammenschliessenden Perigonblätter lassen an ihrer Spitze eine kleine Öffnung, welche den Narben den Durchtritt gestatten. Während dieser Zeit sind die Staubblattanlagen kaum erkennbar. Erst nach dem Vertrocknen der Narben entwickeln sich die fünf Staubblätter und stehen aus der Blüte, deren Perigonblätter sich auseinanderbreiten, hervor. Alsdann springen die Staubbeutel auf, worauf sich das Perigon wieder schliesst, so dass die Staubfäden zwischen den Perigonzipfeln eingeklemmt werden. Innerhalb der Blütenknäuel sind Blüten der verschiedensten Entwickelungsstadien vereinigt. Zuweilen ist eines der fünf Staubblätter verkümmert; alsdann spreizt sich das zugehörige Perigonblatt nicht nach aussen, sondern bleibt dem Fruchtknoten anliegend. Kirchner beobachtete eine Pflanze mit Honigabscheidung.

Als Besucher beobachtete Buddeberg in Nassau eine Muscide (Anthomyia sp.), pfd.

2433. Ch. polyspermum L. [Kirchner, Neue Beob. S. 17; Flora S. 223.] — Die Blüteneinrichtung ist derjenigen der vorigen Art ähnlich. Im

ersten (weiblichen) Zustande ragen aus der Spitze der den Fruchtknoten vollständig umschliessenden Perigonblätter die beiden Narben hervor. Nach dem Verwelken der letzteren entwickeln sich die drei Staubblätter eines nach dem anderen, wobei sich die zugehörigen Perigonblätter nach aussen zurückbiegen. Die zwei Perigonblätter, vor denen sich keine Staubblätter befinden, biegen sich nicht nach aussen, sondern bleiben dem Fruchtknoten anliegend.

2434. Ch. murale L. [Kirchner, Neue Beob. S. 17; Flora S. 222; Schulz, Beiträge I. S. 93—94.] — Die Blüteneinrichtung stimmt ganz mit derjenigen von Ch. album überein, nur sind die beiden Narben sehr kurz und, nach Schulz, auch so kurzlebig, dass sie häufig gar nicht bis zum Anfang des Blühens erhalten bleiben.

2435. Ch. glaucum L. [Kirchner, Flora S. 222; Schulz, Beiträge.] — Die Blüteneinrichtung ist derjenigen von Ch. album ähnlich, doch entwickeln sich die ziemlich kurzen Staubblätter wie bei Ch. polyspermum sofort, nachdem die gleichfalls ziemlich kurzen Narben vertrocknet sind. Schulz beobachtete andromonöcische (bis 50%), selten androdiöcische Blüten.

2436. Ch. rubrum L. [Schulz, Beiträge I.] — Auch diese Art ist ausgeprägt protogynisch, indem die Narben bei der Öffnung der Antheren bereits vertrocknet sind. Schulz beobachtete auch hin und wieder rein männliche Pflanzen.

2437. Ch. Bonus Henricus L. [Warming, Bot. Tidsskrift 1877; Kirchner, Neue Beob. S. 17; Flora S. 223, 224.] — In der schon von Warming hervorgehobenen Protogynie stimmt diese Art mit den meisten ihrer Gattungsgenossen überein. Zuerst entwickeln sich wieder die zwei oder drei, selten vier, ziemlich langen Narben, bald nachdem diese verwelkt sind, entwickeln sich die Staubblätter, deren Fäden nur so lang sind, wie die sich wenig auseinander breitenden Perigonblätter. In den Einzelähren findet eine ziemlich gleichmässige Entwickelung der Einzelblüten statt, so dass die benachbarten Blüten einer Inflorescenz sich ungefähr in demselben Stadium befinden.

2438. Ch. Vulvaria L. [Kirchner, V. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1893. S. 107; Schulz, Beiträge II. S. 198.] — Ausser den (nach Kirchner) ausgeprägt protogynischen Zwitterblüten kommen männliche Blüten, die einzeln zwischen den zweigeschlechtigen stehen und, nach Schulz, bis zu 50% auftreten. Rein männliche Stöcke sind selten. Bei dieser Art beobachtete Kirchner wie bei Ch. album Nektarabsonderung in den Blüten. Nach Hildebrand (Geschl. S. 62) sind die Zwitterblüten homogam, so dass hier ein Schwanken zwischen Homogamie und Protogynie sattzufinden scheint.

2439. Ch. ficifolium Sm. ist, nach Kirchner, ausgeprägt protogynisch.

2440. Ch. urbicum L. ist, nach Kirchner, ausgeprägt protogynisch.

532. Blitum Tourn.

Nach Kirchner stimmt die Blüteneinrichtung von Blitum Tourn. mit derjenigen von Chenopodium überein. B. virgatum L. und B. capita-

tum L. sind daher gleichfalls als insektenblütig anzusehen. Auf den Blüten der ersteren Art beobachtete Kirchner Blasenfüsse, auf denen der letzteren Aphiden.

533. Beta Tourn.

Blüten zweigeschlechtig.

2441. B. maritima L. Nach Mac Leod, welcher die Pflanze auf Jersey in Frankreich beobachtete, sind die kleinen, grünen Blüten stark protandrisch, so dass Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Der Fruchtknoten ist von einem honigabsondernden Ringe umgeben, welcher die kurzen Staubblätter trägt.

Als Besucher beobachtete Mac Leod mehrere kleine Fliegen, kurzrüsselige Bienen und Schlupfwespen; Plateau Prosopis sp. und Anthrenus sp., sgd.

2442. B. vulgaris L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 221.]

Buddeberg beobachtete in Nassau Melanostoma mellina L., pfd.

534. Obione Gaertner.

Einhäusig.

2443. O. portulacoides Moq.-Tand. (Knuth, Halligen) ist vielleicht windblütig. Ebenso

2444. O. pedunculata Moq.-Tand.

535. Atriplex Tourn.

Einhäusig. Infolge der gedrängten Blütenstände ist Geitonogamie ermöglicht. Nach Volkens (Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfam. III. 1 a) sind die Blüten der Befruchtung durch Insekten angepasst, da die Blütezeit wochenlang andauert und daher die Möglichkeit des Insektenbesuches lange erhalten bleibt.

2445. A. litorale L. (Knuth, Halligen) ist wahrscheinlich windblütig mit gelegentlicher Befruchtung durch Insekten. Volkens (Chenopodiaceae in Engler und Prantl, nat. Pflanzenfam. III. 1 a) ist der Ansicht, dass Atriplex-Arten insektenblütig sind, da das Blühen wochenlang andauert. Nach meinen Beobachtungen ist aber der Insektenbesuch eine äusserst geringer, was bei der Unscheinbarkeit der Blüten auch nicht anders zu erwarten ist.

Als Besucher beobachtete ich am Kieler Hafen Syrphus balteatus Deg., pfd.

2446. A. hastatum L. [Knuth, Halligen.] — Wie vor.

107. Familie Polygonaceae Juss.

Knuth, Ndfr. I. S. 127; Grundriss S. 88.

Die meisten zweigeschlechtigen Blüten besitzen ein blumenkronartiges Perigon, welches der Anlockung dient. Die Zusammenhäufung der Blüten zu ährigen oder rispigen Blütenständen erhöht die Augenfälligenkeit. Je grösser dieselbe ist und je honigreicher die Blüten sind, desto grösser ist auch die Zahl

und Häufigkeit der Besucher. Damit steigert sich denn auch die Wahrscheinlichkeit der Fremdbestäubung, während die Wichtigkeit der spontanen Selbstbestäubung herabsinkt. Manche Arten sind dimorph.

536. Rumex L.

Blüten zweigeschlechtig oder zweihäusig oder vielehig. Protandrische, homogame oder protogyne Windblütler mit gelegentlichem Insektenbesuch. Staubfäden und Blütenstiele meist leicht beweglich. Narben pinselförmig. Infolge der meist dicht scheintraubigen Blütenstände ist Geitonogamie möglich. — Haussknecht hebt hervor, dass durch das gesellige Auftreten der Arten Kreuzung durch Vermittelung des Windes leicht erfolgen kann.

An brennend rot gefärbten Rumex-Früchten sah Herm. Müller in den Alpen wiederholt ähnlich gefärbte Tagfalter (Polyommatus- und Argynnis-Arten) anfliegen und längere Zeit an ihnen sitzen bleiben (Alpenbl. S. 182).

2447. R. crispus L. [Axell, S. 57; Schulz, II. Beitr. S. 155; Kirchner, Flora S. 209.] — Protandrische Windblüten, zuweilen gynomonöcisch oder androdiöcisch; weibliche Blüten kleiner als die zweigeschlechtigen. In letzteren sind, nach Schulz, die Narbenschenkel zur Zeit des Stäubens der Antheren zwischen den Perigonblättern versteckt, so dass sie infolge der hängenden Stellung der Blüte dem Pollen derselben Blüte nicht zugänglich sind. Nachdem die Antheren abgefallen sind, treten die drei Narbenbüschel frei hervor. Die weiblichen Blüten enthalten die Überreste der sechs Staubblätter. In den Zwitterblüten sind zuweilen einige Staubblätter verkümmert.

Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) tritt die Pflanze bei Ruppin in drei Formen auf:

1. Mit grösseren Zwitterblüten, deren Narben nicht zwischen den Perigonblättern hervortreten; homogam!

2. Mit kleineren weiblichen und denselben untermischten zwittrigen Blüten und

3. mit sehr kleinen rein weiblichen Blüten, deren Narben zwischen den Perigonblättern weit hervorragen. — Pollen weiss, kugel-tetraëdrisch, glatt, 37,5 bis 44 μ diam.

2448. R. obtusifolius L. [T. Tulberg, Botaniska Notiser 1868. S. 12; H. M., Befr. S. 180; Weit. Beob. II. S. 222; Kirchner, Flora S. 210; Schulz, Beiträge; Kerner, Pflanzenleben II.] — Nach Kirchner stimmt die Blüteneinrichtung dieser Art mit derjenigen der vorigen überein. Nach Tulberg sind die Blüten ausgeprägt protandrisch: erst nach dem Abfallen wird die Narbe durch Zurückbiegen der sie bisher verdeckenden Perigonblätter zugänglich. Kerner bezeichnet die Pflanze dagegen als protogynisch. Schulz beobachtete Gynomonöcie und Androdiöcie. Pollen, nach Warnstorf, weiss, unregelmässig polyedrisch, warzig, bis 44 μ diam. messend.

H. Müller sah an den Antheren eine Biene (Halictus cylindricus F. ♀) beschäftigt.

2449. R. sanguineus L. (R. nemorosus Schrader.) [Schulz, Beitr. I. S. 95.] Schulz bezeichnet diese Art als schwach protandrisch, Kerner als protogynisch. Ausser den zweigeschlechtigen beobachtete ersterer andromonöcische und androdiöcische Blüten. In den Zwitterblüten ist spontane Selbstbestäubung wohl nicht möglich, da der Pollen schwer auf die Narbe gelangen kann. In zahlreichen Blüten richten sich die Perigonblätter nicht auf, so dass sie unbefruchtet bleiben, da die Narben unter ihnen verborgen bleiben.

2450. R. conglomeratus Murray. [Schulz, Beitr. I. S. 95.] — In den Zwitterblüten sind die verhältnismässig kleinen Narben meist gleichzeitig mit den Antheren entwickelt, zuweilen etwas nach, selten vor denselben. Nach der Lage und Entwickelung der genannten Organe ist spontane Selbstbestäubung unausbleiblich. Ausser den Zwitterblüten beobachtete Schulz andromonöcische Blüten. Nach demselben ist diese Art nicht windblütig, da die Blüten nicht an biegsamen Stielen hängen. Dasselbe gilt von

2451. R. maritimus L. (R. aureus Withering.) [Schulz, Beiträge I. S. 94.] — Die Blüten sind homogam. Die inneren Perigonblätter besitzen in ihrem unteren Drittel je zwei zahnartige Fortsätze, auf denen in der Knospe die Narben liegen. Letztere befinden sich zur Blütezeit unmittelbar unter den Antheren, und da beide Organe meist gleichzeitig entwickelt sind, so ist spontane Selbstbestäubung unausbleiblich. Die Fortführung des Pollens geschieht wohl nur selten, da die Antheren nicht oder nur wenig über die Perigonblätter hinausragen, und da die Blüten nicht an beweglichen Stielen hängen, sondern wagerecht oder aufrecht sind. Zuweilen Gynomonöcie und Androdiöcie.

2452. R. pulcher L. [Schulz, Beiträge II. S. 153 und 154.] — Da die Antheren nicht oder nur wenig aus dem fast geschlossen bleibenden Perigon hervorragen und die Narben unter denselben stehen, so ist spontane Selbstbestäubung unausbleiblich und wohl die einzig mögliche Befruchtungsart, zumal sich die Perigonblätter gegen Ende des Stäubens der Antheren meist wieder eng um die Antheren zusammenziehen. Zuweilen Gynomonöcie und Androdiöcie.

2453. R. alpinus L. [Schulz, Beiträge II. S. 154; Kerner, Pflanzenleben II. S. 314, 326.] — Zuerst verstäuben die Antheren. Während dieser Zeit entwickeln sich die drei Narben, welche schliesslich soweit aus der Blüte hervorragen, dass sie mit dem aus jüngeren Blüten ausstäubenden Pollen leicht belegt werden. Dies wird noch dadurch erleichtert, dass während des Ausstäubens die Blütenstiele biegsam sind, und die Blüten daher leicht vom Winde geschüttelt werden. Nach dem Ausstäuben werden die Blütenstiele aber ziemlich steif, so dass die Blüten während des weiblichen Zustandes nur wenig durch den Wind bewegt werden können.

Zuweilen Gyno- und Andromonöcie. Die weiblichen Blüten sind meist erheblich kleiner als die zweigeschlechtigen und die männlichen.

Nach Kerner treten bei dieser Art, wie auch bei R. sanguineus und R. obtusifolius, in den Blütenständen vorwiegend weibliche und männliche Blüten, neben diesen spärlich zweigeschlechtige auf. Die Narben sind schon einige

Zeit empfängnisfähig, bevor die Antheren der Blüten desselben Stockes sich geöffnet haben. Es muss daher Kreuzung durch den Wind erfolgen. Auch ist Geitonogamie möglich, indem die anfangs im Perigon versteckten Narben der zweigeschlechtigen Blüten durch Zurückschlagen der Perigonzipfel frei werden und dann aus benachbarten jüngeren Blüten Pollen auf sie hinabfallen kann.

2454. R. domesticus Hartm. besitzt, nach Ekstam, protogyne, dann homogame Zwitterblüten, deren Bestäubung durch den Wind bewirkt wird. Zuweilen Gynomonöcie.

2455. R. scutatus L. [Schulz, Beiträge II. S. 154, 155.] — Die Zwitterblüten sind ausgeprägt protandrisch. Die Narben werden meist erst nach dem Ausstäuben der Antheren empfängnisfähig, so dass Selbstbestäubung ausgeschlossen erscheint. Bestäubung durch Vermittelung des Windes ist dagegen leicht, denn die grossen, sprengwedelförmigen Narben sind dem Luftzuge leicht zugänglich. Zuweilen Gynomonöcie und Androdiöcie.

2456. R. Acetosella L. [Hoffmann, B. Ztg. 1885; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 140; Schulz, Beiträge II. S. 198.] — Die Zwitterblüten sind, nach Lindman, auf dem Dovrefjeld zuerst protogyn, dann homogam. Ausser den zweigeschlechtigen finden sich hier auch gynomonöcische Blüten. Nach Schulz sind die Blüten meist diöcisch, beide Geschlechter gleich häufig, viel seltener gynomonöcisch oder zweigeschlechtig.

Appel beobachtete nach brieflicher Mitteilung auf der frischen Nehrung rein männliche Pflanzen.

2457. R. Acetosa L. [Schulz, Beitr. II. S. 198; Knuth, Beitr.] — Wie vor.

Als Besucher sah ich am 30. 7. 1896 bei Glücksburg zahlreiche Honigbienen, eifrig psd., stetig von Blüte zu Blüte fliegen und am ganzen Körper grau von Pollen.

2458. R. arifolius Allioni (Schulz, Beitr. II. S. 198) ist, wie die beiden vorigen, meist diöcisch (beide Geschlechter ungefähr gleich häufig), viel seltener gynomonöcisch, andromonöcisch oder zweigeschlechtig.

537. Rheum L.

Insektenblütler mit halbverborgenem Honig.

2459. R. Rhaponticum L. [Axell, S. 57; Knuth Beiträge I] sah ich an Garten-Exemplaren von Syrphus sp., pfd., besucht.

2460. R. undulatum L. (?) [H. M., Weit. Beob. II. S. 222, 223.] — Die dicht zusammenstehenden, grünlich-gelben Blüten sind ziemlich augenfällig. Sie sondern im Grunde zwischen den Wurzeln der Staubfäden eine geringe Menge Honig ab. Sie sind ausgeprägt protandrisch. Die Narben entwickeln sich erst, wenn die Antheren verblüht sind, so dass Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Bei eintretendem Insektenbesuche erfolgt wenigstens Kreuzung getrennter Blüten.

Als Besucher sah H. Müller in Westfalen:

A. Coleoptera: a) *Curculionidae*: 1. Spermophagus cardui Stev. b) *Dermestidae*: 2. Anthrenus museorum L. B. Diptera: a) *Empidae*: 3. Empis spec., sgd. b) *Muscidae*: 4. Anthomyia, verschiedene Arten. c) *Syrphidae*: 5. Ascia podagrica F., mehrfach; 6. Cheilosia spec.; 7. Eristalis nemorum L.; 8. Helophilus floreus L.; 9. Syritta pipiens

L., häufig. — Loew beobachtete im bot. Garten zu Berlin einen pollenfressenden Käfer: Cetonia aurata L.

Ferner daselbst an

2461. Rh. hybridum Murr.:

Coleoptera: *Elateridae*: Lacon murinus L., Antheren abweidend.

2462. Rh. tataricum L. (?):

sah Plateau von pollenfressenden Käfern (Cantharis fusca L., Phyllopertha horticola L., Trichius abdominalis Mén., zahlreichen Anthrenus) besucht.

538. Oxyria Hill.

Zweigeschlechtige oder gynomonöcische Windblüten.

2463. O. digyna Campdera. (Rumex digynus L.) [Lindman, S. 36; Schulz, Beitr. II. S. 199; Kerner, Pflanzenleben II. S. 295.] — Nach Schulz und Kerner in Tirol gynomonöcisch, desgleichen nach Lindman auf dem Dovrefjeld. Nach letzterem sind die Zwitterblüten zuerst protogyn dann homogam; ebenso auf Novaja Semlja (Ekstam).

539. Polygonum Tourn.

H. M., Befr. S. 179, 180; Knuth, Ndfr. I. S. 127, 128.

Meist homogame oder protandrische Blumen der Klassen **Po, AB** und **B.** Perigon meist blumenkronartig; die Blüten häufig zu augenfälligen Inflorescenzen vereinigt. Honigabsonderung im Blütengrunde oder fehlend. Zuweilen Dimorphismus. Öfters Gynodiöcie oder Gynomonöcie. Zahlreiche Arten z. B. P. Persicaria, aviculare, hydropiper haben (nach Meehan, Contributions IV) kleistogame Blüten.

Herm. Müller bemerkt, dass die Polygonum-Arten deutlich erkennen lassen, wie mit der Augenfälligkeit der Blüten und mit ihrem Honigreichtum die Zahl und die Häufigkeit ihrer Besucher und damit die Wahrscheinlichkeit der Fremdbestäubung durch dieselben sich steigert und die Wichtigkeit der spontanen Selbstbestäubung herabsinkt, und wie umgekehrt mit der Unscheinbarkeit und Honigarmut der Blüten die Zahl ihrer Besucher herabsinkt und die Wichtigkeit der spontanen Selbstbestäubung sich steigert. Zugleich aber zeigt Polygonum aviculare, dass die Häufigkeit einer Pfanzenart keineswegs durch die Sicherung der Fremdbestäubung allein bedingt ist.

2464. P. Fagopyrum L. (Fagopyrum esculentum Moench.) [Hildebrand, Geschl. S. 40; Jordan, a. a. O.; H. M, Befr. S. 174, 175; Knuth, Ndfr. Ins. S. 129, 166, 167; Kirchner, Flora S. 213; Schulz, Beiträge II.] — Dimorphe Blume mit freiliegendem bis halbverborgenem Honig. Wegen der grossen Augenfälligkeit der dicht gedrängt stehenden, weissen oder rötlichen Blüten, wegen des Honigduftes und des grossen Honigreichtums ist der Insektenbesuch ein sehr reichlicher; es ist daher Fremdbestäubung durch Heterostylie gesichert, während die Möglichkeit der spontanen Selbstbestäubung nur in einzelnen Fällen möglich ist.

Der Durchmesser der Einzelblüte beträgt etwa 5 mm. Am Grunde des Fruchtknotens stehen acht (zuweilen auch neun) grosse, gelbe, durch ein Polster

mit einander verbundene Honigdrüsen, welche reichlich Nektar absondern, der die Insekten immer wieder in Scharen herbeilockt.

Die langen Staub- und Fruchtblätter sind reichlich 3 mm, die kurzen fast 2 mm lang. Es überragen daher in langgriffeligen Formen die weit aus der Blüte hervorragenden Narben die Antheren fast um die Länge der Staubblätter; in den kurzgriffeligen stehen die Narben etwa in der halben Höhe der Staubblätter. Die Pollenkörner der kurzgriffeligen Form übertreffen diejenigen der langgriffeligen an Grösse. Diese beiden Formen scheinen (wenigstens auf der Insel Föhr) nicht durch einander zu wachsen, sondern die langgriffelige wächst auf dem einen, die kurzgriffelige auf einem anderen Stücke des Feldes.

Fig. 352. Polygonum Fagopyrum L. (Nach Herm. Müller).
1 Langgriffelige, *2* kurzgriffelige Blütenform nach Entfernung zweier Perigonblätter. *a* Antheren, *st* Narbe, *n* Nektarium.

Von den acht Staubblättern umstehen nach Jordan drei die Griffel, indem ihre Antheren die pollenbedeckte Seite nach aussen kehren; die fünf anderen sind mehr nach aussen gebogen und wenden die pollenbedeckte Seite ihrer Antheren nach innen. Die zum Nektar vordringenden Insekten werden sich daher auf beiden Seiten ihres Körpers mit Pollen behaften, und zwar streifen die Besucher in langgriffeligen die Antheren meist mit dem Kopfe, in kurzgriffeligen meist mit der Brust. Da natürlich die mit den Antheren gleich hoch stehenden Narben mit den entsprechenden Stellen des Insektenkörpers in Berührung kommen, so erfolgt meist legitime Befruchtung. Doch sind auch illegitime Befruchtung und spontane Selbstbestäubung leicht möglich, doch ist der Erfolg derselben ein geringerer als derjenige der legitimen Befruchtung.

Nach Schulz kommen auch gynomonöcische, selten gynodiöcische, vereinzelt andromonöcische, sehr selten androdiöcische Blüten vor.

Nach Jordan kehren von den acht Staubblättern drei die pollenbedeckte Seite ihrer Antheren nach aussen, die fünf anderen, welche den Perigonblättern mehr zugebogen sind, nach innen, so dass die zum Nektar vordringenden Insekten sich an beiden Seiten ihres Körpers bestäuben.

Als Besucher beobachtete ich (Nordfr. Ins. S. 166. 167) Apis, 2 Hummeln, 5 Tagfalter, 9 Syrphiden, 2 Musciden.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Lucilia cornicina F., sgd.; 2. Musca corvina F., w. v.; 3. Pollenia vespillo F., w. v.; 4. Sarcophaga carnaria L., w. v. b) *Stratiomydae*:

5. Odontomyia viridula F., w. v.: 6. Stratiomys chamaeleon Deg., häufig; 7. Str. riparia Mg., saug. c) *Syrphidae*: 8. Cheilosia scutellata Fallen, saugend und Pollen fressend; 9. Chrysotoxum festivum L., w. v.; 10. Eristalis arbustorum L., w. v.; 11. E. intricarius L., w. v.; 12. E. nemorum L., w. v.; 13. E. pertinax Scop., w. v.; 14. E. sepulcralis L., w. v.; 15. E. tenax L., w. v.; 16. Helophilus floreus L., w. v.; 17. Melithreptus scriptus L., w. v.; 18. Pipiza funebris Mg., w. v.; 19. Syritta pipiens L., w. v.; 20. Syrphus pyrastri L., w. v. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 21. Apis mellifica L. ☿, äusserst zahlreich, saugend und psd., wohl neun Zehntel aller Besucher ausmachend; 22. Anthrena albicrus K. ♀, sgd.; 23. A. bicolor F. (aestiva Sm.) ♂, w. v.; 24. A. dorsata K. ♀, w. v.; 25. A. fulvicrus K. ♂ ♀, häufig, saugend und Pollen sammelnd; 26. A. helvola L. ♀, saugend; 27. A. nana K., w. v.; 28. A. pilipes F. ♀, w. v.; 29. A. varians K. ♀, w. v.; 30. Bombus lapidarius L. ♀ ☿, saugend; 31. Sphecodes gibbus L., w. v. b) *Sphegidae*: 32. Cerceris labiata F. ♀, w. v.; 33. C. nasuta Dlb. (quinquefasciata Ross.) ♂, sgd.: 34. Pompilus trivialis Klg., w. v. c) *Tenthredinidae*: 35. Athalia spinarum F., sgd. C. Lepidoptera: 36. Pieris brassicae L., w. v.; 37. P. napi L., w. v.; 38. Polyommatus phlaeas L., w. v.; 39. Vanessa urticae L., w. v.

Schletterer beobachtete bei Pola die Dolchwespe Scolia hirta Schrk.

Mac Leod sah in Flandern Apis, 2 kurzrüsselige Bienen, 1 Blattwespe, 7 Schwebfliegen, 5 Musciden, 3 Falter, 1 Käfer (B. Jaarb. VI. S. 142).

2465. P. tataricum L. (Fagopyrum tataricum Gaertner). Die grünen Blüten sind, nach Schulz, homogam. Zuweilen Gynomonöcie und Gynodiöcie.

2466. P. Bistorta L. [Ricca, Atti XIV. S. 3; H. M. Befr. S. 175, 176; Weit. Beob. II. S. 221; Alpenbl. S. 179; Schulz, Beiträge I. 95; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Kerner, Pflanzenleben II: Knuth, Bijdragen.] — Blumenklasse **B.** Die lebhaft rötlich-weiss gefärbten, zu einer dichten Ähre vereinigten Blüten bedingen eine so hohe Augenfälligkeit derselben, dass der Insektenbesuch ein reichlicher ist; Fremdbestäubung ist daher durch ausgeprägte protandrische Dichogamie gesichert, spontane Selbstbestäubung dagegen ansgeschlossen.

Fig. 353. Polygonum Bistorta L. (Nach Herm. Müller.)
1 Blüte im ersten (männlichen), *2* im zweiten (weiblichen) Zustande.

Der Nektar wird, nach Müller, in 8 am Grunde der Staubblätter sitzenden, fleischigen, rötlichen Drüsen ausgesondert und im Grunde der Perigonröhre aufbewahrt. Anfangs ragen nur die Staubblätter aus den sich nicht weit öffnenden Blüten hervor, und erst nach dem Abfallen der Staubblätter entwickeln sich die Griffel völlig, so dass dann die Narben etwa in derselben Höhe das Perigon überragen, in welcher es vorher die Antheren thaten.

Nach Schulz kommen ansser den protandrischen Zwitterblüten im Riesengebirge und in den Alpen, selten dagegen in der Ebene, auch gynodiöcisch, seltener gynomonöcisch verteilte weibliche Blüten vor, nnd zwar meist nur bis 5 %.

Im Riesengebirge beobachtete Schulz ausser der oben beschriebenen Form, bei welcher die Staubblätter das Perigon überragen, auch Blüten mit kürzeren Staubblättern.

Nach Kerner setzt sich der ährige Blütenstand aus Trugdöldchen zusammen, welche nur aus je 2, selten 3 Blüten bestehen, und zwar ist die eine derselben zweigeschlechtig und langgriffelig, die andere männlich, aber mit verkümmertem Griffel versehen. In jedem dieser so zusammengesetzten Trugdöldchen öffnet sich zuerst die Zwitterblüte, das Auflühen schreitet von unten nach oben fort, und in derselben Weise öffnen sich später die sämtlichen männlichen Blüten, welche dann ihren Pollen an die noch frischen Narben der benachbarten Zwitterblüten abgeben.

Nach Ludwig (d. bot. Monatsschr. VI) finden sich in einem jugendlichen Blütenstande neben den rötlichen Blütenknospen noch ganz unentwickelte blasse Knöspchen, welche erst nach dem gänzlichen Abblühen der primären Blüten zur Entfaltung kommen. Ludwig unterscheidet folgende Stadien:

1. Männliches Stadium der primären Blüten, und zwar entwickeln sich erst 4, dann die anderen 4 Staubblätter.

2. Weibliches Stadium der ersten Generation. Die Antheren sind abgefallen, die Narbenäste entfaltet. Die Blüten schliessen sich und färben sich etwas lebhafter. Die Blüten der zweiten Generation sind noch unentfaltet, aber ihre Stiele sind verlängert.

3. Die Stiele der in der Fruchtbildung begriffenen ersten Blütengeneration liegen der Achse an. Die Blütenstiele der zweiten Generation sind soweit verlängert, dass sie die der ersteren weit überragen. Männliches Stadium der zweiten, meist blasseren Blütengeneration.

4. Weibliches Stadium der zweiten Generation. Oft entwickeln sich noch weitere Blüten. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, krystallisch-glänzend, elliptisch-prismatisch, glatt, etwa 37 μ breit und 63 μ lang.

Ludwig beobachtete namentlich Empiden als Besucher.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Coccinellidae*: 1. Coccinella quattuordecimpunctata L. b) *Scarabaeidae*: 2. Trichius fasciatus L., Blütenteile verzehrend (Vogesen). c) *Telephoridae*: 3. Malachius bipustulatus L., Antheren fressend. d) *Nitidulidae*: 4. Meligethes. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 5. Bibio hortulanus L. b) *Empidae*: 6. Empis livida L., sgd. c) *Muscidae*: 7. Sarcophaga carnaria L. d) *Syrphidae*: 8. Ascia podagrica F., pfd.; 9. Eristalis arbustorum L., mit Sicherheit saugend; 10. Rhingia rostrata L., w. v.; 11. Syritta pipiens L., pfd. und mit geringer Sicherheit saugend; 12. Syrphus ribesii L. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 13. Anthrena albicans Müll. ♀; 14. Apis mellifica L. ☿; 15. Prosopis signata Pz. ♂, ohne Ausbeute zu erlangen. b) *Sphegidae*: 16. Cerceris variabilis Schrk.; 17. Oxybelus uniglumis L., beide ohne Ausbeute zu finden. c) *Tenthredinidae*: 18. Tenthredo spec., zu saugen versuchend (Vogesen). D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 19. Botys purpuralis L., sgd.; 20. Pieris brassicae L., sgd.

In den Alpen bemerkte H. Müller 1 Käfer, 10 Dipteren, 5 Hymenopteren, 22 Falter an den Blüten.

Frey beobachtete in der Schweiz: Polyommatus hippothoë L. und Agrotis ocellina S. V.; im Ober-Engadin: Mithymna imbecilla Fab.; Koch auf der Seiser Alp

in Süd-Tirol an Dipteren: a) *Muscidae*: 1. Loxocera elongata Mg. b) *Stratiomydae*: 2. Odontomyia personata Loew. c) *Syrphidae*: 3. Eristalis intricarius L.

Loew bemerkte in Schlesien (Beiträge S. 51): A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Leptura virens L.; 2. Pachyta clathrata F.; 3. Strangalia melanura L. b) *Chrysomelidae*: 4. Clytra diversipes Letzn. c) *Staphylinidae*: 5. Anthophagus spectabilis Heer. B. Hymenoptera: *Sphegidae*: 6. Crabro quadrimaculatus F. ♀ ♂. C. Lepidoptera: *Noctuidae*: 7. Agrotis conflua Tr.; Loew in der Schweiz (Beiträge S. 66): Diptera: a) *Empidae*: 1. Rhamphomyia anthracina Mg. b) *Muscidae*: 2. Cyrtoneura podagrica Lw.; 3. C. simplex Lw. c) *Syrphidae*: 4. Eristalis rupium F.; im bot. Garten zu Berlin: Anthomyia sp., sgd.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen eine Blattwespe, 1 Empide und 1 Muscide als Besucher (B. Jaarb. III. S. 374); in Flandern 1 Hummel, 1 Halictus, Syritta, Empis, 1 Muscide, 1 Käfer, 1 Falter (Bot. Jaarb. VI. S. 376).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 149) wurden 1 Blattwespe, 1 Empide und 2 andere Fliegen als Besucher beobachtet.

2467. P. viviparum L. [Axell, S. 27; Ricca, Atti XIV. 3; H. M. Alpenblumen S. 180—182; Schulz Beiträge; Warming, Bestovningsmade S. 31—33.] — Blumenklasse **B.** Die Länge und die Entwickelung der Staubblätter und Griffel ist in den verschiedenen Gegenden sehr verschieden. Axell beobachtete in Schwaben neben zwitterigen, ausgeprägt protandrischen Stöcken auch rein weibliche. H. Müller fand in den Alpen teils zwitterige, aber homogame, teils rein weibliche Stöcke. Schulz beobachtet in den Alpen Gynodiöcie,

Fig. 354. Polygonum viviparum L. (Nach Herm. Müller.)

A Zwitterblüte. *B* Dieselbe, gewaltsam auseinandergebreitet. *C* Weibliche Blüte nach Entfernung der vorderen Perigonblätter. *D* Weibliche Blüte mit noch längeren Griffeln. *a* Innere Antheren. *p* Obere Perigonblätter. *n* Nektarium. Bedeutung der übrigen Buchstaben wie in Fig. 213. (Vergr. 7 : 1.)

seltener Gynomonöcie, auch Androdiöcie mit homogamen Zwitterblüten. Lindman bezeichnet die Pflanzen des Dovrefjeld als gynodiöcisch und gynomonöcisch mit homogamen Zwitterblüten. Warming fand in Grönland zweigeschlechtige und rein weibliche Stöcke, erstere mit verschieden langen Griffeln und Staubblättern. Ekstam bezeichnet die Pflanzen des schwedischen Hochgebirges gleichfalls als homogam.

Trotz des nicht seltenen Insektenbesuches und der in den Zwitterblüten leicht möglichen spontanen Selbstbestäubung ist Fruchtbildung nur selten. Die Pflanze vermehrt sich vielmehr fast regelmässig auf vegetativem Wege durch Bulbillen. Nach Ekstam sind auf Nowaja Semlja die schwach duftenden Blüten protogyn-homogam. Gewöhnlich sind die meisten in Bulbillen umgewan-

delt. Nach Lindman kommen auf dem Dovrefjeld teils zweigeschlechtige, teils häufiger weibliche Blüten mit rudimentären Antheren vor. Auf Novaja Semlja sind zweigeschlechtige Blüten viel häufiger als die weiblichen.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen Empiden (1), Syrphiden (1), Bienen (2), Falter (10), Käfer (1); Schulz gleichfalls Fliegen, Bienen und Falter; Lindman mittelgrosse Fliegen.

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 60): Empis tessellata F.

Schneider (Tromsø Museums Aaarshefte 1894) beobachtete im arktischen Norwegen Bombus lapponicus F. ☿ ♂, B. nivalis Dahlb. ☿, B. pratorum L. ☿ ♂, B. scrimshiranus K. ☿ ♂, B. terrester L. ☿ ♂, Psithyrus quadricolor Lep. ♂, P. vestalis Fourcr. ♂ als Besucher.

2468. P. amphibum L. [Kirchner, Flora S. 216; Schulz, Beitr. II.; Knuth, Weit. Beob. S. 239.] — Blumenklasse **B**. Die rosen- bis purpurroten, honigduftenden Blüten sind dimorph. Sie sondern an der Basis des Fruchtknotens in fünf orangegelben Nektarien Honig ab und bergen ihn im Grunde des etwa 5 mm langen Perigons. Letzteres ist bei der kurzgriffeligen Form zur Blütezeit so weit trichterförmig geöffnet, dass ein etwa 4 mm weiter Eingang entsteht, in welchem die beiden kugeligen Narben stehen, während die fünf Antheren sie um $1^1/_2$—2 mm überragen. Die Perigonblätter der langgriffeligen Form schliessen zu einem viel engeren Blüteneingange zusammen, aus welchem die beiden Griffel etwa $1^1/_2$ mm weit hervorragen, während die beiden Antheren etwa 1 mm weit unter der Blütenöffnung stehen.

Schulz beobachtete oft sehr häufige, stellenweise sogar allein vorkommende Gynomonöcie oder Gynodiöcie.

Die Landform (var. terrestre Leers) besitzt auf den Stengeln kurze Haare, welche eine als Schutz gegen ankriechende Insekten dienende kleberige Flüssigkeit aussondern; die Wasserform (var. natans Moench) ist kahl, da das umgebende Wasser nur anfliegende Insekten zulässt.

Als Besucher beobachtete ich auf der Insel Föhr:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Aricia incana Wied. ♂; 2. Coenosia tigrina Fabr. ♀; 3. Lucilia sp.; 4. Scatophaga merdaria Fabr.; 5. S. sp. b) *Syrphidae*: 6. Eristalis sp. Sämtlich pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 7. Apis mellifica L. ☿, psd. und sgd.; 8. Halictus cylindricus Fabr. ♀, psd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 9. Coenonympha pamphilus L., sgd.; Mac Leod in Flandern Eristalis tenax L. (Bot. Jaarb. VI. S. 375).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 149) wurde 1 Muscide, 1 Schwebfliege und mehrere Dolichopodiden als Besucher beobachtet.

2469. P. Persicaria L. [H. M., Befr. S. 176—178; Knuth, Ndfr. Ins. S. 128, 166; Verhoeff, Norderney; Schulz, Beiträge; Kirchner, Flora S. 216, 217.] — Blumenklasse **B** bis **AB**. Die kleinen, geruchlosen, weissen oder rötlichen, ziemlich honigarmen Blüten sind zu gedrängten Inflorescenzen vereinigt, wodurch eine gewisse Augenfälligkeit bedingt wird, so dass der Insektenbesuch ein nicht gerade geringer ist; es ist daher Fremdbestäubung möglich, doch tritt auch häufig spontane Selbstbestäubung ein. Am Grunde jedes der acht Staubblätter befindet sich eine Honigdrüse; doch ist die Nektaraussonderung eine nur geringe. Von den acht Staubblättern sind meist drei verkümmert oder ganz verschwunden; doch finden sich nicht selten Blüten mit sechs, sieben oder

acht völlig entwickelten Staubblättern. Die zwei, seltener drei Narben sind mit den Antheren gleichzeitig entwickelt und stehen mit ihnen in gleicher Höhe. Anfangs sind die Perigonblätter und die mit ihnen abwechselnden fünf pollenführenden Staubblätter so nach aussen gebogen, dass die Narben nicht berührt werden. Sind mehr als fünf Staubblätter entwickelt, so biegen sich diese nach der Mitte zu und bringen durch Berührung mit der Narbe spontane Selbstbestäubung zu stande. Aber auch in denjenigen Blüten, in welchen nur fünf Staubblätter entwickelt sind, findet später spontane Selbstbestäubung statt, welche von Erfolg ist, da sich fast alle Blüten zu Früchten entwickeln.

Fig. 355. Polygonum Persicaria L. (Nach Herm. Müller.)

1 Eine Blüte mit 5 Staubblättern. *2* Stempel. *3* Eine Blüte mit 7 Staubblättern. *a* Die 5 äusseren, *a'* die inneren Antheren, *a+* Staubfadenrudiment, *ov* Fruchtknoten, *st* Narbe, *n* Nektarium.

Bei eintretendem Insektenbesuche kann ebenso gut Selbst- wie Fremdbestäubung erfolgen, da bei der Kleinheit der Blüten die Besucher beim Hineinsenken des Kopfes Narben und Antheren gleichzeitig berühren müssen. Bei einmaligem Hineinsenken werden sie also Fremd-, bei mehrmaligem Selbstbestäubung bewirken.

Als Besucher sah ich in Holstein und Pommern (Rügen) die Honigbiene und eine Schwebfliege (Syritta pipiens L.); Verhoeff auf Norderney einen Nachtfalter (Plusia gamma L.); Alfken auf Juist: Bombus hortorum L. ☿ und Pieris brassicae L. Herm. Müller in Wetfalen:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Ascia podagrica F., sehr häufig; 2. Eristalis arbustorum L., sgd. und pfd.; 3. E. sepulcralis L., verhältnismässig häufig; 4. E. tenax L. wiederholt; 5. Melithreptus scriptus L., sgd. und pfd.; 6. M. taeniatus Mg., w. v. 7. Syritta pipiens L., als häufigsten Besucher. B. Hymenoptera: *Apidae*: 8. Anthrena dorsata K. ♀, nur in einzelnen Exemplaren und sgd.; 9. Halictus albipes F. ♀, w. v. 10. Prosopis armillata Nyl. ♂, w. v. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 11. Pieris rapae L., flüchtig saugend.

Mac Leod sah in Flandern Apis und 2 Schwebfliegen (Bot. Jaarb. VI. S. 145).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot) wurden 2 Musciden als Besucher beobachtet.

2470. P. lapathifolium L. (H. M., Befr. S. 178; Schulz, II. Beiträge S. 199; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 145.] — Blumenklasse **B** bis **AB.** Die Blüteneinrichtung der homogamen Blumen stimmt mit derjenigen der vorigen Art vollständig überein. Meist sind fünf Staubblätter vorhanden, von denen nicht selten ein oder mehrere mit den Narben in Berührung kommen, indem sie sich nach innen biegen.

Als Besucher sah Herm. Müller drei saugende Schwebfliegen: Ascia podagrica F.; Eristalis sepulcralis L.; Syritta pipiens L.

2471. P. Hydropiper L. [Kirchner, Flora S. 218; Kerner, Pflanzenleben II. S. 385; Schulz, II. Beitr. S. 199.] — Die kleinen, unscheinbaren, aussen

grünen, an der Spitze rosa gefärbten Blüten sind, nach Kirchner, nektarlos, da die Nektarien gänzlich verkümmert sind. Von den acht Staubblättern sind meist zwei rudimentär; die Antheren der übrigen stehen mit der Narbe in gleicher Höhe, so dass bei der gleichzeitigen Entwickelung dieser beiden Organe spontane Selbstbestäubung regelmässig eintritt. Nach Kerner bleibt in einzelnen Blüten das Perigon unter Umständen geschlossen, und es findet dann die Befruchtung pseudokleistogam statt.

Schulz beobachtete vereinzelte gynomonöcische Blüten.

2472. P. mite Schrank. (P. laxiflorum Weihe.) [Kirchner, Flora S. 218; Kerner, Pflanzenleben II. S. 385.] — Die homogamen Blüten sind ein wenig augenfälliger als diejenigen der vorigen Art, da sie etwas grösser sind und nur am Grunde eine grüne, oberwärts eine rosarote oder weisse Färbung besitzen. Am Grunde der 5—8 Staubblätter sitzt, nach Kirchner, je eine Honigdrüse. Da die Blüten sich nur wenig öffnen und die Antheren etwas höher als die mit ihnen gleichzeitig entwickelten beiden Narben stehen, so ist spontane Selbstbestäubung unvermeidlich. Nach Kerner findet auch bei dieser Art zuweilen pseudokleistogame Befruchtung statt. Ebenso auch bei

Fig. 356. Polygonum minus Huds. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte schräg von oben gesehen. *2.* Dieselbe nach Entfernung der beiden vorderen Perigonblätter, von der Seite gesehen. Bedeutung der Buchstaben wie in voriger Figur.

2473. P. minus L. [H. M., Befr. S. 178; Kerner, Pflanzenleben II. S. 385], — dessen Blüteneinrichtung mit derjenigen der vorigen Art übereinstimmt; doch finden sich meist 6—8, seltener 5 Staubblätter, welche in den kleinen, rosa, seltener weiss gefärbten Blüten in etwa gleicher Höhe mit den gleichzeitig mit den Antheren entwickelten 3 Narben stehen.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller vier Schwebfliegen: 1. Ascia podagrica F., sgd.; 2. Melithreptus menthastri L., sgd. und pfd.; 3. M. pictus Mg., dgl.; 4. Syritta pipiens L., sgd.

2474. P. aviculare L. [H. M., Befr. S. 178, 179; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 144; Kirchner, Flora S. 216; Verhoeff, Norderney; Knuth, Beiträge.] — Die sehr kleinen grünen, am Rande purpurroten oder weissen Blüten haben einen Durchmesser von kaum $2^1/_2$ mm. Da sie geruch- und honiglos sind und einzeln in den Blattwinkeln stehen, so besitzen sie nur eine äusserst geringe Anlockungsfähigkeit und erhalten daher nur ganz selten Insektenbesuch, sind vielmehr fast ausschliesslich auf spontane Selbstbestäubung angewiesen, die von gutem Erfolge ist, da fast alle Blüten Früchte entwickeln. Von den 8 Staubblättern biegen sich die 5 mit den sich weit auseinander faltenden Perigonblättern abwechselnden den letzteren zu, während sich die 3 anderen nach innen biegen, so dass diese über den 2 mit ihnen gleichzeitig entwickelten Narben stehen. Es ist daher spontane Selbstbestäubung durch Pollenfall unausbleiblich. Etwaige Besucher können ebenso gut Selbst- wie Fremdbestäubung

bewirken. Wenn auch die Staubfäden am Grunde fleischig verdickt sind, so ist Honigabsonderung doch nicht wahrzunehmen, vielmehr wird den Insekten doch Pollen geboten, obgleich H. Müller beobachtete, dass Syritta pipiens nicht nur Pollen frass, sondern den Rüssel auch in den Blütengrund senkte: entweder suchte sie hier vergeblich nach Honig oder leckte eine flache Honigschicht ab.

Als Besucher sah Verhoeff auf Norderney eine Schwebfliege (Syrphus corollae F.); ich bei Kiel Syrphus balteatus Deg., pfd.; Herm. Müller in Westfalen: 1. Ascia podagrica F., pfd.; 2. Melithreptus menthastri L., pfd.; 3. Syritta pipiens L., pfd. und vielleicht auch sgd.

Fig. 357. Polygonum aviculare L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte von oben gesehen. *2* Dieselbe nach Entfernung der beiden vorderen Perigonblätter und der Hälfte der Staubblätter, von der Seite gesehen. *a* Die 5 äusseren, *a'* die 3 inneren Antheren, *ov* Fruchtknoten, *st* Narbe.

2475. P. Convolvulus L. [Kirchner, Flora S. 212; Knuth, Nordfries. Ins. S. 166.] — Blumenklasse **B.** bis **AB.** Die Blüten sitzen zwar büschelig in den Blattwinkeln, doch sind sie wegen ihrer Kleinheit und der grünen Färbung ihres weissberandeten Perigons so wenig augenfällig, dass sie nur sehr geringen Insektenbesuch erhalten. Sie sind daher, nach Kirchner, fast ausschliesslich auf spontane Selbstbestäubung angewiesen. Antheren und Narben sind gleichzeitig entwickelt; doch öffnen sich die Blüten anfangs so weit, dass sich diese Organe nicht berühren. Allmählich biegen sich jedoch die Staubblätter so weit nach innen, dass die Antheren, von denen zuweilen 3 geschlossen bleiben, während die anderen nach innen aufspringen, den Pollen auf die Narbe legen. Dem am Grunde der Staubblätter in geringer Menge ausgeschiedenen Nektar sah ich bei Kiel an einem heissen Nachmittage nach längerer Regenzeit 2 Bienen (Apis mellifica L. ☿ zahlreich sgd. und Halictus flavipes F. ♀ einzeln sgd.) nachgehen, welche dabei ebenso gut Selbst- als auch Fremdbestäubung bewirkten.

Mac Leod sah in Flandern Syritta (B. Jaarb. VI. S. 146).

Kirchner beobachtete an den Blattstielen grubenförmige Nektarien.

2476. P. dumetorum L. [Kirchner, Flora S. 214.] — Die grünen, büschelig in den Blattwinkeln stehenden, homogamen Blüten breiten sich im Sonnenscheine auseinander. Sie stimmen in der Blüteneinrichtung mit derjenigen der vorigen Art überein, indem die 8 Staubblätter sich anfangs nach aussen und erst später nach innen biegen, so dass erst dann die 8 nach innen geöffneten Antheren die mit ihnen gleichzeitig entwickelte und gleich hoch stehende Narbe spontan belegen können.

2477. P. cuspidatum Sieb. et Zucc. [Knuth, Notizen.] — Die duftlosen, aber zu grossen, dicht beisammenstehenden, daher sehr augenfälligen Trauben vereinigten Blüten sah ich am 11. 9. 97 im Garten der Oberrealschule zu Kiel von zahlreichen saugenden Musciden besucht, welche dabei ihre Unterseite mit Pollen bestäubten, den sie leicht auf die Narben anderer Blüten übertragen konnten. Es waren dies folgende Arten: 1. Anthomyia sp., 2. Calli-

phora erythrocephala Mg., 3. C. vomitoria L., 4. Lucilia caesar L., 5. L. cornicina F., 6. Musca corvina F., 7. M. domestica L., 8. Sarcophaga carnaria L., 9. Scatophaga stercoraria L.; Loew im bot. Garten zu Berlin gleichfalls Musciden: Graphomyia maculata Scop. und Lucilia caesar L.

2478. Koenigia islandica L. — B. — Die sehr kleinen Blüten besitzen, nach Axell, drei verhältnismässig grosse, wulstige, gelbe Nektarien, welche mit den drei Staubblättern abwechseln. Infolge der gleichzeitigen Entwickelung, der gleichen Höhe und der Nähe von Antheren und Narbe ist Selbstbestäubung die Regel.

108. Familie **Nyctaginaceae** Juss.

2479. Oxybaphus viscosus L'Hér. zeigt, nach Heimerl (Verh. Z. B. G. Wien. Bd. 38. 1888), drei Stadien der Blütenentwickelung: 1. Die Narbe ist empfängnisfähig; 2. die Antheren öffnen sich, wobei Selbstbestäubung eintreten kann; 3. die noch pollenbedeckten Antheren streifen die Narbe.

2480. Mirabilis Jalappa L. hat, nach Heimerl, dieselbe Einrichtung. Sie öffnet, nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 309) abends zwischen 7 und 8 Uhr die Blüten. Alsdann ist die Narbe bereits empfängnisfähig, während die Antheren sich 10—15 Minuten später öffnen, so dass also zwischen dem ersten und zweiten Blütenzustande nur ein sehr geringer Zeitunterschied liegt. In dieser Nachtblume findet durch Einrollen der Staubfäden und Griffel zuletzt Autogamie statt, worauf die „matsch" werdende Blütenhülle eine Art Pfropfen über den aus den fadenförmigen Antherenträgern und dem Griffel entstehenden Knäuel bildet. (Kerner, Pflanzenleben II. S. 354.)

Junger (H. M., Weit. Beob. II. S. 223) beobachtete besonders Sphinx convolvuli L. als Besucher.

2481. M. longiflora L. ist, nach Heimerl, wahrscheinlich Nachtschwärmerblume; Sprengel (S. 121) schliesst aus dem Saftmal, dass sie Tagesblume ist, doch ist dies wegen des nachts auftretenden Duftes zweifelhaft.

2482. Pentacrophys Wrigthtii A. Gray hat (a. a. O.) kleistogame Blüten.

2483. Ambronia umbellata Lam. ist (a. a. O.) der Selbstbefruchtung fähig.

540. Allionia L.

Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 303) ist die Narbe anfangs am Ende des weit vorgestreckten Griffels vor den Antheren, so dass ein anfliegendes Insekt sie zuerst streifen muss. Später biegt sich der Griffel unter einem Winkel von 80—90° zur Seite, wodurch die Narbe aus der zum Honig führenden Zufahrtslinie geschafft wird und nun die anfliegenden Insekten die pollenbedeckten Antheren berühren.

2484. A. violacea hat protogynische Blüten, in welchen nach wenigen Stunden durch Einrollen der Staubfäden und Griffel Autogamie erfolgt. (Kerner, Pflanzenleben II. S. 354.)

2485. Pisonia hirtella ist, nach Delpino (Altri app.), protogynisch. Im ersten Blütenzustande ragen die Narben, im zweiten die Antheren einige Millimeter aus der Blüte hervor.

2486. Neea theifera Oerst. ist, nach Warming (bidrag) und Oersted (Bot. Ztg. 1869. Bd. 27. S. 217—222) diklinisch.

109. Familie **Cytinaceae** Brogn.

2487. Brugmansia Zippelii Blume wird, nach Delpino (Ult. oss.), von Fleischfliegen befruchtet, welche in den Blüten einige Zeit gefangen gehalten werden. Darwin (Effects of Cross) ist dagegen der Ansicht, dass Brugmansia von langschnäbeligen Kolibris befruchtet wird, während kurzschnäbelige den Nektar durch Einbruch rauben.

2488—90. Rafflesia Arnoldi R. Br., R. Horsfieldi R. Br., R. Patma Bl. werden, nach Delpinos (Ult. oss.) Vermutung von Fleischfliegen befruchtet.

110. Familie **Proteaceae** Juss.

Die Arten sind, nach Delpino (Ult. oss.), protandrisch. Selbstbestäubung ist wohl ausgeschlossen, weil der Pollen meist schon durch Besucher entfernt sein wird, bevor die Narben sich entwickeln. Als Besucher vermutet Delpino für verschiedene Arten honigsaugende Vögel.

111. Familie **Thymelaeaceae** Juss.

541. Daphne L.

Homogame Blumen, deren Nektar im Grunde der Kronröhre abgesondert und beherbergt wird. Je nach der Länge derselben ist der Honig Fliegen, Bienen oder nur Faltern zugänglich, so dass die Blumen den Klassen **B** bis **F** angehören.

2491. D. Mezereum L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 236; Alpenbl. S. 207; Schulz, Beitr. II. S. 159—160; Kerner, Pflanzenleben II.; Kirchner, Flora S. 423; Ludwig, Adynamandrie; Knuth, Bijdragen.] — Die hellpurpurnen Blütenbesitzen einen starken Duft, welcher zahlreiche Bienen, Fliegen und Falter anlockt, zumal die dicht gedrängt an den Zweigen sitzenden Blüten nicht von Laubblättern verdeckt werden; der Nektar wird von der Unterlage des Fruchtknotens abgesondert. Ein zu demselben vordringender Insektenrüssel streift, nach Müller, ohne sich mit Pollen zu behaften, die in zwei Reihen in der

Kronröhre sitzenden Antheren und dann die darunter stehende Narbe. Falls der Rüssel bereits mit dem Pollen einer anderen Blüte behaftet war, wird dabei die Narbe belegt. Zieht alsdann das Insekt den nun mit Nektar benetzten Rüssel zurück, so bleibt der Pollen nun an demselben haften; der dann auf die Narbe einer später besuchten Blüte abgesetzt wird. Bleibt Insektenbesuch aus, so erfolgt spontane Selbstbestäubung durch Pollenfall; doch scheint letztere nicht immer von Erfolg zu sein, da nicht alle Blüten Früchte ansetzen. Nach Kerner tritt die Autogamie wegen der wagerechten Stellung der Blüten nur selten ein.

Fig. 358. Daphne Mezereum L. (Nach Herm. Müller.)
Eine von Faltern, Bienen und Fliegen besuchte Blume.

Schulz beobachtete Gynomonöcie, selten Gynodiöcie; auch fand derselbe die Blüten bei Halle mit dem eigenen Pollen fruchtbar. Ludwig beobachtete dagegen bei Greiz Adynamandrie: dieser Forscher hatte seit acht Jahren zwei Stöcke von verschiedenen Stellen des Waldes in seinen Garten verpflanzt, und beide trugen alljährlich reichlich Früchte, bis der eine der beiden einging. Trotz reichlichen Insektenbesuches und trotz künstlicher Übertragung des normalen Pollens auf die wohlentwickelten Narben setzte derselbe jetzt keine Frucht an. Ludwig fügt hinzu: Es verdient dieser Fall von Adynamandrie ganz besondere Beachtung, da A. Schulz bei Halle a. S. den Kellerhals mit eigenem Pollen fruchtbar fand — die Selbstbestäubung war dort stets von vollständigem Erfolg gekrönt. Die Adynamandrie scheint hiernach gleich der Dichogamie und anderen biologischen Anpassungen bei ein und derselben Pflanze von Ort zu Ort anders zur Ausbildung gekommen zu sein. Von vorne herein könnte man vermuten, dass Adynamandrie an Orten reichlichen Insektenverkehrs nach dem Schneeschmelzen und grosser Häufigkeit der Daphne an Pflanzen xenokarpen Ursprungs zur Ausbildung gelangt wäre, während sie an insektenarmen Orten u. s. w. mit Vernichtung der Art gleichbedeutend sein würde.

Miégeville (B. S. B. France XXXV.) beschreibt kleine fruchtbare und grosse unfruchtbare Blüten von Daphne Mezereum.

Als Besucher sind von mir (!), Herm. Müller (1) und F. Ludwig (2) fast dieselben Insekten beobachtet worden; es ist dies bei der frühen Blütezeit nicht zu verwundern, zu welcher erst eine spärliche Anzahl von Faltern, Bienen und Fliegen auftreten, welche die so sehr augenfälligen Blüten des Kellerhalses fast sämtlich aufsuchen: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis tenax L. (!), sgd.; 2. E. sp. (1), sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthophora pilipes F. ♂ ♀ (!, 1), wiederholt und andauernd sgd.; 4. Apis mellifica L. ☿ (!, 1, 2) wie vor., hfg.; 5. Bombus hortorum L. ♀. sgd. (!); 6. Halictus cylindricus F. ♀ (!, 1); 7. H. leucopus K. ♀ (1); 8. H. minutissimus K. ♀; 9. H. nitidus Schenck ♀, sämtlich sgd.; 10. Osmia fusca Chr. ♂ (1); 11. O. rufa

L. ♀ ♂ (1), beide sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 12. Rhodocera rhamni L. (!, 2), sgd.; 13. Vanessa urticae L. (!, 1), sgd.

Heinsius sah in Holland zwei langrüsselige Bienen: Anthophora pilipes F. ♂ und Bombus terrester L. ♀ (B. J. IV. S. 79).

2492. D. striata Tratinnick [H. M., Alpenblumen S. 207—209; Schulz Beiträge II. S. 160—161.] — Eine homogame Falterblume. Die fliederduftenden Blüten haben dieselbe Einrichtung wie die vorige Art, doch ist die Kronröhre so lang und eng, dass nur Falter den Honig ausbeuten und dabei die Bestäubung bewirken können. Spontane Selbstbestäubung ist durch Pollenfall möglich.

Als Besucher beobachtete H. Müller zahlreiche Falter (9 Arten), ebenso A. Schulz.

Fig. 359. Daphne striata L. (Nach Herm. Müller.)

Eine nur von Faltern besuchte Blume.

2493. D. Laureola L. [Mac Leod, Pyr. S. 440]. — Miégeville (B. S. B. France) beschreibt wie bei D. Mezereum kleine fruchtbare und grosse unfruchtbare Blüten. Eine Falterblume. Die gelblichen Blüten sah Mac Leod in den Pyrenäen von einem Falter besucht. Bonnier bemerkte Apis.

2494. D. Cneorum L. Nach Briquet (Études) werden die roten angenehm duftenden Blüten häufig von Schmetterlingen besucht. Der Durchmesser des Perigonsaumes beträgt 10—20 mm, in der nach oben verjüngten Röhre stehen um 3—4 mm über einander die Antheren in 2 Reihen, etwa 4 mm tiefer der Narbenkopf. Die untere Partie der Innenwand der Perigonröhre scheidet süsse Tröpfchen aus. Die besuchenden Schmetterlinge bewirken Fremd- und Selbstbestäubung, in aufrecht stehenden Blüten kann von selbst Pollen auf die Narbe fallen. Kirchner fügt hinzu, dass Pflanzen von Tuttlingen (Württemberg) und von Mte. Salvatore bei Lugano am Grunde des Fruchtknotens eine dunkelgrüne, drüsige Scheibe zeigten, die Nektar absonderte, wie dieses auch bei Daphne Mezereum und D. striata der Fall ist. (Kirchner).

2495. D. alpina L. Nach Briquet (Études) breiten die milchweissen Blüten ihre 4 Perigonlappen auf einem Durchmesser von etwa 10 mm aus. In der Perigonröhre stehen die 8 Antheren in 2 um 1—1½ mm von einander entfernten Röhren, etwas tiefer um die kopfige Narbe. Es wurde weder Nektar noch ein Nektarium bemerkt. Die Besucher der Blüten, die reichliche Früchte ansetzen, sind Schmetterlinge und Fliegen, die Selbstbestäubung vollziehen müssen. (Nach Kirchner).

542. Thymelaea Tourn.

Blumen mit verborgenem Honig.

2496. Th. calycina Meissn. [Passerina calyc. DC.]

Als Besucher der grünlich-gelben Blüten sah Mac Leod in den Pyrenäen eine Fliege und einen pollenfressenden Käfer.

2497. Th. Passerina Cosson et Germain. [Stellera Passerina L., Passerina annua Wikstroem]. Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 361) findet in den kleinen, honigduftenden Blüten anfangs keine Selbstbestäubung statt, da der haftende klebrige Pollen nicht von selbst auf die Narbe fällt. In dieser Zeit ist durch besuchende Insekten Fremdbestäubung möglich. Erst gegen Ende des Blühens werden durch Zusammenziehen des Perigons die Antheren an die Narbe gedrückt, so dass nun Autogamie erfolgt. Bei ungünstiger Witterung bleiben die Blüten geschlossen und es findet in ihnen hemikleistogame Befruchtung statt.

2498—99. Passerina dioica und **P. nivalis.** Miégeville (B. S. B. France 35) beschreibt kleine unfruchtbare und grosse fruchtbare Blüten.

2500. Leucosmia ist nach Darwin (Diff. forms) und Hildebrand (Geschl.), dimorph.

2501. Pimelia decussata R. Br. Die geruchlosen Blumen sind, nach Willis (Contributions II) protandrisch. Sie werden im botan. Garten zu Cambridge von Fliegen besucht.

112. Familie Lauraceae Vent.

2502. Laurus nobilis L.

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola die Furchenbiene Halictus calceatus Scop. var. obovatus K. und die Ichneumonide Bassus laetatorius F.

Alfken beobachtete bei Bozen Apis mellifica L. ☿, s. hfg. sgd., Polistes gallicus L. ♀ ♂, hfg., Cerceris quinquefasciatus Rossi, hfg. und Helophilus floreus L., s. hfg., sgd. und pfd.

113. Familie Elaeagnaceae R. Br.

543. Hippophae L.

Windblütig, diöcisch.

2503. H. rhamnoides L. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 109). In den männlichen Blüten fällt der staubförmige Pollen bereits in der Knospe aus den 4 Staubbeuteln heraus in den Blütengrund. Auch nach dem Aufblühen wird der Blütenstaub durch die beiden schalenförmigen, am Scheitel verbunden bleibenden Hüllblätter vor Regen geschützt. Nur an den Seiten treten die Hüllblätter auseinander, so dass auf jeder Seite derselben ein Spalt entsteht, aus dem der Pollen durch Windstösse entfernt und auf die weiblichen Blüten übertragen werden kann.

Verhoeff beobachtete auf Norderney einen Syrphus ribesii L. an dieser honiglosen Pflanze nach Pollen suchend.

544. Elaeagnus Tourn.

Insektenblütig, zweigeschlechtig.

2504. E. angustifolius L. [H. M. Weit. Beob. II. S. 234.]

Als Besucher der aussen silberweiss-schülferigen, innen citronengelben Blüten beobachtete H. Müller an Gartenexemplaren die Honigbiene sgd. und eine Schwebfliege (Syritta pipiens L., sgd.).

114. Familie Santalaceae R. Br.

545. Thesium L.

Homogame Blumen mit verborgenem Honig, welcher im Grunde der Blütenröhre abgesondert wird. Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 123) schliessen sich die bei trockenem Wetter aufgesprungenen Antheren bei Feuchtigkeit wieder. Zuweilen Heterostylie.

2505. Th. alpinum L. [H. M., Alpenbl. S. 206, 207; Schulz, Beitr. II. S. 161; Kerner, Pflanzenleben II. S. 124; Ewart, Bot. Centralbl. 53 S. 249, 250.] Die Blumenröhre der homogamen Blüten ist nur 2 mm tief. Bei Insektenbesuch ist, nach Müller, dadurch Fremdbestäubung bevorzugt, dass Antheren und Narbe mit entgegengesetzten Seiten des Insektenkörpers in Berührung kommen. Bleibt Besuch aus, so tritt spontane Selbstbestäubung beim Zusammenschliessen der Blüte gegen Ende der Blütezeit durch Berührung von Narbe und Antheren ein. Nach Schulz bei den Pflanzen des Riesengebirges erschwert.

Nach Kerner schliessen sich die Antheren, wenn sie befruchtet werden in einer halben Minute. Die Befeuchtung der Antherenwand wird durch ein eigentümliches, vom Perigon ausgehendes Haarbüschel vermittelt, das Kerner ungefähr folgendermassen schildert: Die Blütenöffnung ist immer, auch nachts und bei schlechtem Wetter, nach oben gerichtet. Die von oben hineinfallenden Regentropfen, sowie der Tau kommen daher unvermeidlich auf die offenen Blüten. Bei der Form des Saumes und infolge der Unbenetzbarkeit des Gewebes desselben lagern Regen und Tau in Form von Tropfen auf dem Saume, ohne dass die Antheren anfänglich unmittelbar getroffen werden. Trotzdem schliessen sich diese sehr rasch nach der Auflagerung der Wassertropfen, weil die Perigonblätter

A. B.

Fig. 360. Thesium alpinum L. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte von oben gesehen. *B* Dieselbe im Aufriss. (Vergr. 13 : 1.) *sh* Saftfalter. *n* Nektarium.

mit den vor ihnen stehenden Antheren durch ein Bündel gedrehter Haare verbunden sind, welches nicht nur leicht benetzbar ist, sondern ebenso wie ein Docht das Wasser zu der Anthere hinleitet und dadurch das Schliessen der Antherenwände schon in 30 Sekunden veranlasst.

Diese Haare sind von Miss M. F. Ewart anatomisch untersucht. Dieselbe unterscheidet zwei Arten von solchen:

1. Kurze, dicke, abwärts gegen den Griffelgrund gerichtete Haare;
2. Lange, dünne, aufwärts gegen die Antheren gerichtete Haare.

Erstere stehen zu beiden Seiten der Antheren und entspringen der Innen wand des Perigons; die anderen stehen hinter jedem Staubbeutel. Beide Arten sondern ein Harz ab, welches die längeren Haare oft an die Antheren anklebt. Ausserdem besitzen manche Arten lange, von den Perigonzipfeln herabhängende Fäden.

Es lassen sich zwei durch Übergänge verbundene Gruppen unterscheiden:

1. Solche Arten, welche, wie Th. spicatum und capituliflorum, abwärts gerichtete, kurze Haare zu beiden Seiten der Antheren und lange, vom Perigon herabhängende Fäden besitzen. Diese Arten haben kurze Griffel und stark verdickte Blütenhüllzipfel.

2. Solche Arten, welche, wie Th. debile und paniculatum, aufwärts, lange, hinter den Antheren stehende Haare und kurze oder kleine Fäden am Perigon besitzen. Diese haben lange Griffel und kaum verdickte Blütenhüllzipfel.

Die Haarbüschel der Blumen der ersten Gruppe dienen, nach Miss Ewart, wahrscheinlich zum Festhalten des Pollens mittelst des austretenden Harzes, während die herabhängenden Fäden das besuchende Insekt gegen die tiefstehende Narbe leiten.

Bei den Blumen der zweiten Gruppe fällt infolge der Länge des Griffels die Notwendigkeit dieser Fäden fort. Die hinter den Antheren stehenden Fäden dienen, nach Miss Ewarts Meinung, nicht als Stütze für die Antheren, sondern verhindern wahrscheinlich das Fehlgehen der zum Nektar vordringenden Insekten und halten auch den Pollen nahe an dem Blüteneingange zurück.

Als Besucher von Th. alpinum beobachtete Schulz im Riesengebirge gegen 50 meist kleinere Hymenopteren, etwa ebensoviele Fliegen und einige kleinere Käfer. H. Müller sah in den Alpen keinen einzigen Besucher.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen 1 Muscide als Besucher (B. Jaarb. III. S. 440).

2506. Th. intermedium Schrader. [Schulz, Beiträge II. S. 161—163.] — Heterostyl, homogam. Bei der langgriffeligen Form reichen die Antheren etwas über die Mitte des Griffels; es ist also spontane Selbstbestäubung hier sehr erschwert. Bei der kurzgriffeligen Form stehen die Antheren dicht über der Narbe, so dass spontane Selbstbestäubung durch Pollenfall unvermeidlich ist. Pollenkörner und Narbenpapillen der beiden Formen zeigen keine wesentlichen Grössenunterschiede. Auch finden sich vereinzelte gleichgriffelige Blüten.

Trotz des für den Menschen nicht besonders starken Honigduftes der Blüten ist derselbe für Bienen ein so verlockender, dass, nach den Beobachtungen von Schulz, diese Insekten jede andere, noch so farbenprächtige Blüte, wenn sie nicht so honigreich wie Th. intermedium ist, unbeobachtet lassen. Dieser Forscher sah Bienen aus einer Entfernung von 40—50 und noch mehr Metern, aus welcher derselbe nichts von dem Kraute oder gar von den Blüten dieser Pflanze wahrnehmen konnte, direkt auf diese losfliegen und zwar über zahlreiche blau- und rotgefärbte, von ihnen sonst nicht verschmähte Blüten hinweg. Schulz schliesst daraus, dass nicht hauptsächlich die Farbe, wie meist angenommen wird, sondern der spezifische Geruch des Honigs resp. der Blüte die Insekten zum Besuche veranlasst.

Als Besucher beobachtete Schulz bei Halle und in Südtirol zahlreiche kleinere Bienen, Fliegen, Käfer und einzelne Falter.

2507. Th. pratense Ehrh. [Kirchner, Flora S. 521; H. M., Weit. Beob. II. S. 235.] — Das aussen grüne, innen weisse Perigon hat einen Durchmesser von 5—6 mm. Die Blüten sind homogam, doch ist die Narbe langlebig: sie überdauert die Staubblätter und ist noch frisch, wenn die Antheren bereits vertrocknet und abgefallen sind. Letztere springen nach innen auf und bedecken sich alsdann ringsum mit Pollen. Da die Staubbeutel mit der Narbe in gleicher Höhe stehen und nur wenig von ihr entfernt sind, wird durch Insekten, welche zu dem im Blütengrunde abgesonderten Honig vordringen, ebenso leicht Selbst- wie Fremdbestäubung bewirkt werden können. Bleibt Besuch aus, so ist bei der gleichzeitigen Entwickelung und der Nähe von Narben und Antheren spontane Selbstbestäubung leicht möglich.

Als Besucher beobachtete Müller die Honigbiene sgd.

2508. Th. montanum Ehrh. [Kirchner, Flora S. 522.] — Die Blüteneinrichtung ist derjenigen der vorigen Art ähnlich, doch überragt die Narbe die Antheren etwa um 1 mm, so dass bei eintretendem Insektenbesuche Fremdbestäubung bevorzugt, dagegen spontane Selbstbestäubung bei ausbleibendem erschwert ist.

115. Familie **Loranthaceae** Don.

546. Viscum L.

Zweihäusige, insektenblütige Pflanzen mit freiliegendem bis halbverborgenem Nektar.

2509. V. album L. [Kölreuter, Fortsetzung S. 70—72; Loew, Bot. Centralbl. 43.] — Schon Kölreuter hat 1762 ausdrücklich hervorgehoben, dass die Mistel insektenblütig ist, doch galt die Pflanze lange Zeit für windblütig, bis Loews Untersuchungen die Insektenblütigkeit ausser Zweifel setzte Bei dem Interesse, welches die Kölreutersche Darstellung beansprucht, möchte ich dieselbe hier anführen:

„Ich will noch mit wenigen Worten einer Beobachtung gedenken, die ich im letztverwichenen Frühling an den Misteln gemacht habe. Sie betrifft den ganz besonderen Bau derjenigen Werkzeuge, die den Samenstaub enthalten, und ihn nach erfolgter Reife von sich geben, und das einzige Mittel, dessen sich hier die Natur zur Bestäubung der weiblichen Pflanzen bedient.

Man würde einen sehr uneigentlichen Ausdruck wählen, wenn man jene Werkzeuge, wie bey den meisten anderen Pflanzen, Staubkölbchen nennen wollte. Sie sind nichts anders, als ein erhabener schwammichter Theil von weisslichter Farbe, der bey dem Männchen die innere Fläche der Blumeneinschnitte grösstentheils einnimmt und fest daran angewachsen ist. Er besteht aus einem zellichten Gewebe, das von innen mit vielen hohlen Gängen von unterschiedlicher Wendung versehen ist, die unter einander Gemeinschaft haben, und den Saamenstaub, wenn er nach und nach aus der zellichten Substanz hervorkömmt, aufzunehmen und ihn endlich durch gewisse rundlichte Öffnungen, die sich allenthalben auf der Oberfläche dieses Werkzeuges zeigen, in die Höhle der noch geschlossenen Blumen auszusondern bestimmt sind.

Die männlichen Blumen öffnen sich nicht auf einmal, und gleichsam mit Gewalt, sondern allmälig, und setzen den in ihnen ruhig liegenden Saamenstaub der freyen Luft aus. Der schwefelgelbe Saamenstaub ist oval und auf seiner Oberfläche mit sehr feinen und kurzen Stacheln besetzt, die das meiste dazu beytragen, dass er so stark unter sich zusammenhängt.

Das Bestäuben der weiblichen Pflanzen, sie mögen nun mit den männlichen zugleich auf einem Baume stehen, oder auch in einer grossen Entfernung von einander auf verschiedenen Bäumen wachsen, geschieht allein durch Insekten, und zwar vornehmlich durch mancherley Gattungen Fliegen, die den männlichen Saamen und die beyderley Blüten befindliche süsse Feuchtigkeit als eine ihnen von der Natur bestimmte Nahrung begierig aufsuchen, und bey dieser Gelegenheit den an ihrem haarichten Leibe hängen bleibenden Saamenstaub von den männlichen Pflanzen in die Blumen der weiblichen übertragen. Wer die Beschaffenheit und Quantität des Saamenstaubes in Betrachtung zieht, und auf das, was sich während der Blütezeit bey diesen Pflanzen zuträgt Achtung giebt, der wird leicht einsehen, dass man hier das Bestäuben von dem Winde vergebens erwarten würde. Ich zähle daher den Mistel ohne Bedenken unter diejenigen Pflanzen, deren Bestäubung allein durch Insekten geschieht; und so viel ich weiss, ist derselbe auch im ganzen Pflanzenreiche die erste Pflanze, von der man sagen kann, dass ihre Befruchtung von Insekten und ihre Fortpflanzung von Vögeln abhängt, und folglich ihre Erhaltung auf das Daseyn von zweyerley Thieren aus ganz verschiedenen Klassen, und ohne Zweifel auch hinwieder die Erhaltung von diesen in Ansehung ihres notdürftigen Unterhalts auf das Daseyn von jener begründet ist: ein neues Beyspiel, woraus die genaue und nothwendige Verbindung aller Dinge sattsam erhellet."

Diese treffliche Darstellung, welche erst etwa 130 Jahre später durch die von den obigen unabhängigen Untersuchungen von Loew ihre Bestätigung

fand, ist ein weiteres Zeugnis von dem Scharfsinne, sowie von der Gründlichkeit und Feinheit der Beobachtungen Kölreuters.

Loew beschreibt die Blüteneinrichtung etwa folgendermassen: Das vierzählige, lederartige, gelblich-grüne Perigon ist bei den männlichen Blüten grösser als bei den weiblichen: die Perigonzipfel der ersteren sind etwa 3 mm lang und etwas weniger breit, die der letzteren nur 1 mm und etwa ebenso lang. An der Innenseite des becherförmigen Perigons der männlichen Blüten stehen zahlreiche Pollenkammern, deren Pollen nicht pulverig-trocken ist, sondern eine kohärente Beschaffenheit besitzt. Derselbe ist, wie schon Mohl angiebt, mit feinen, kurzen Stacheln besetzt. Die innere Aushöhlung des Perigongrundes ist mit einem honigabsondernden Nektarium überzogen.

Die Perigonzipfel der kleineren weiblichen Blüten neigen gegen den dicken, kurzen, im Querschnitt abgerundet-rechteckigen Narbenkopf von etwa 0,5 mm Höhe zusammen. Das Nektarium bildet hier einen schwach drüsigen Ring, welcher zwischen dem Perigongrunde und dem halsförmig eingeschnürten Grunde des Narbenkopfes liegt.

Ausser der Honigabsonderung spricht für die Insektenblütigkeit auch der auffallende, orangenartige Geruch der Blüten. Dazu kommt die Beschaffenheit und die verhältnismässig geringe Menge des Pollens, sowie der Umstand, dass die männlichen Blüten grösser sind und vielleicht auch etwas stärker duften als die weiblichen. In ersteren liegt der Nektar 3—4 mm tief; er ist für ein von oben her eindringendes Insekt ohne weiteres zugänglich, so dass die männlichen Blüten, nach Loew, zur Blumenklasse **A** gehören. In den kleineren weiblichen Blumen bedecken die Perigonzipfel das Nektarium von oben her meist so, dass nur die obere Fläche des Narbenkopfes von aussen zugänglich ist; Loew rechnet daher die weiblichen Blüten der Mistel zur Blumenklasse **AB**.

Die Bestäuber hat Loew nicht zu beobachten vermocht; doch vermutet derselbe, dass kurzrüsselige Bienen als solche auftreten: eine Bienenart mit 3 bis 4 mm langem oder noch kürzerem Rüssel würde bei Ausbeutung des Nektars der männlichen Blüten bei der Enge des Blumeneinganges (2 mm) und der dichten Bekleidung des Perigoninnern mit Pollen sich an Kopf und Rüssel mit solchem bedecken und denselben auf die Narbe der weiblichen Blüten ablegen müssen, wenn sie den Rüssel zwischen Perigonzipfel und Narbenkopf zum Honig vorschiebt. Loew vermutet, dass die Bestäuber früh fliegende Anthrena-Arten sind, von denen einige (A. albicans, tibialis, praecox, parvula, fulva u. a.) bereits Mitte März, also zur Blütezeit der Mistel, erscheinen. Wie die von diesen Bienen sonst in der Regel besuchten Weidenarten locken die Mistelbüsche ihre Besucher ebenfalls nur durch den Wohlgeruch des Honigs an, da in einer so frühen Jahreszeit bei der Seltenheit bunter Blumen die gewöhnlichen Schauapparate entbehrlich erscheinen.

Wie oben erwähnt, hat Kölreuter „vornehmlich mancherley Gattungen Fliegen“ als Besucher wahrgenommen; auch diese sind im stande, den nur wenige Millimeter tief liegenden Nektar zu erlangen und dabei in der von Loew angegebenen Weise die Befruchtung zu bewirken.

Nach Lindman ist die Mistel bei Stockholm monöcisch.

Den Geruch der Mistelblüte vergleicht Lindman (Bot. Centralbl. 1890. Nr. 47) mit demjenigen von Äpfeln oder vielmehr von Apfelmus, und zwar zeigten die männlichen Blüten denselben viel stärker als die weiblichen. Die jungen Äste sind ziemlich grell ockergelb, wodurch die Pflanze eine gewisse Augenfälligkeit erhält; als ein ganz ausgezeichneter extrafloraler Schauapparat ist das grosse dicke Internodium unterhalb des kleinen Blütenstandes anzusehen.

Kirchner (Jahreshefte d. V. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1893. S. 104) bestätigt die Angabe Lindmans über den Duft. Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Blüten sondern, nach Kirchner, deutlich Nektar aus, und zwar enthalten die männlichen Blüten im allgemeinen weniger Honig, während derselbe bei den weiblichen bisweilen oben an den Perigonzipfeln hervordringt. Die Perigonzipfel der ersteren sind bei Beginn des Blühens so aufgerichtet, dass der bröckelige, aus den Pollenkammern hervorquellende Pollen den Zugang zum Blütengrunde sperrt und also am Rüssel Nektar suchender Insekten haften bleiben muss. Im Verlaufe der Blütezeit breiten sich die Perigonzipfel weiter auseinader.

Als Besucher beobachtete Kirchner die Honigbiene, doch besuchte diese immer nur die männlichen Büsche und liess die kleineren, schwach duftenden und pollenlosen weiblichen Blüten unbeachtet. Die Bestäubung wird aber von Fliegen (Pollenia rudis F., häufig, P. vespillo F., häufig, Spilogaster duplicata Mg., seltener) vollzogen, welche beiderlei Blüten besuchen. Auch Bonnier sah Apis an den Blüten.

116. Familie **Aristolochiaceae** Juss.

547. Aristolochia L.

Protogynische Kesselfallenblumen, welche meist eine geringe Nektarausscheidung (vielleicht aus den Spaltöffnungen des Kessels) zeigen.

2510. A. Clematitis L. [Sprengel, S. 418—429; Hildebrand, Jahrb. f. wiss. Bot. V; Delpino, Ult. oss. S. 228, 229; H. M., Befr. S. 109; Correns, Jahrb. f. wiss. Bot. XXII und Bot. Centralbl. Bd. 42.] — Die Blüteneinrichtung ist durch Sprengels scharfsinnige Untersuchungen enträtselt, so dass die Nachuntersuchung derselben durch Hildebrand nur die von Sprengel übersehene Protogynie und die dadurch bedingte Fremdbestäubung als Ergänzung brachte. Correns hat der Anatomie und Physiologie der den Eingang zum Blütenkessel verschliessenden Haare seine Aufmerksamkeit zugewendet.

Das Perigon der hellgelben Blüten besteht in seinem mittleren Teile aus einer Röhre, welche sich nach unten zu einem kugeligen Kessel erweitert, während sie nach oben in einen ziemlich flachen Saum ausläuft. Bei Entfaltung dieses Saumes steht die Blüte aufrecht, ihre Röhre ist innen mit schräg abwärts gerichteten Haaren besetzt, welche kleinen Insekten (winzigen Fliegen und Mücken) zwar das Eindringen gestatten, das Hauskriechen aber unmöglich machen. Während dieses Zustandes ist zwar die Narbe schon entwickelt, doch sind die

sechs der Säule des Narbenkopfes angewachsenen Staubbeutel noch geschlossen. Bei den vergeblichen Versuchen, Honig zu finden oder ihre Freiheit wieder zu erlangen, werden die Insekten, falls sie von einer anderen Blüte Pollen mitbrachten, die Narbe belegen, also Fremdbestäubung vollziehen. Alsdann springen die Antheren auf, während gleichzeitig der bis dahin aufrecht stehende Stiel der Blüte sich hinabzuneigen beginnt und dann die den Blüteneingang verschliessenden Haare einschrumpfen, so dass den kleinen Gefangenen der Ausgang nicht mehr versperrt wird. Über und über mit Blütenstaub bedeckt, verlassen sie ihr Gefängnis und bringen den Pollen in eine andere, im ersten Zustande befindliche Blüte. Schliesslich klappt sich der Endlappen des Perigons so herab, dass die Kronröhre der nunmehr völlig umgekehrten Blüte gänzlich verschlossen wird, also Insekten nicht mehr zugänglich ist.

Fig. 361. Aristolochia Clematitis L. (Nach Sachs.)
Ein Stammstück (*st*) mit Blattstiel (*b*), in dessen Achsel neben einander verschiedene Blüten stehen. *1* Junge noch unbefruchtete. *2* befruchtete abwärts geneigte Blüte. *k* Kesselförmige Erweiterung der Kronröhre *r*. *f* Unterständiger Fruchtknoten. (Natürl. Gr.) *A* Blüte vor. *B* nach der Bestäubung im Längsschnitt. (Correns bemerkt in Pringsh. Jahrb. 1891. S. 169. Anm., dass Sprengels Zeichnung besser ist, als die hier gegebene von Sachs, der die Kesselhaare wie kleine Stacheln zeichnet und die Reusenhaare beim Eintritt des zweiten Stadiums absterben lässt.)

Die den Eingang zum Kessel zeitweilig verschliessenden „Reusenhaare“ stehen, nach Correns, je näher dem Kessel, desto dichter, nehmen jedoch an Grösse kaum zu. Sie lassen, nach Correns' Untersuchungen, drei Teile unterscheiden: den Fuss, das Gelenk und das eigentliche Haar. Der Fuss sitzt in

je einer seichten Vertiefung der Perigonwand; die Fusszelle ist dickwandig. Das Gelenk, in welchem die Biegung des ganzen Haares erfolgt, wird aus einer sehr zartwandigen Zelle gebildet. Diese erhält die zum Tragen des Haares nötige Festigkeit durch den in ihr herrschenden hydrostatischen Druck, den Correns auf nicht weniger als bis 22 Atmosphären nachwies. Das eigentliche Haar besteht aus mehreren zartwandigen, scheibenförmigen Zellen. Auch hier wird die nötige Steifigkeit durch hohen Turgordruck (bis 15 Atmosphären) bewirkt.

Das in normaler Lage schräg nach unten gegen den Kessel gerichtete Haar wird durch ein in die „Reuse“ eindringendes kleines Insekt noch weiter nach unten gebogen, so dass das Insekt hindurchschlüpfen kann und schnellt dann in seine frühere Lage zurück. Dem zurückkriechenden Tierchen wird der Austritt durch eine schon von Hildebrand bemerkte Arretiervorrichtung unmöglich gemacht, indem der Haargrund nach oben in einen Buckel vorgezogen ist, welcher gegen die Perigonwand stösst. Diese Arretiervorrichtung ist aber nur eine unvollkommene, da der Buckel die Perigonwand nur in einem Punkte berührt, so dass ein schiefer Druck das Haar an die Wand pressen kann, indem die Gelenkzelle eine Torsion erleidet. Der hauptsächlichste Grund, welcher das Entkommen der kleinen Insekten verhindert, ist in dem Umstande zu suchen, dass die Reusenhaare bedeutend länger sind, als die halbe Weite der Perigonröhre; sie greifen daher meist schon vor der Arretierung so zusammen, dass ein Entkommen unmöglich ist.

Haben die Reusenhaare ihre Aufgabe erfüllt, so schrumpfen sie zu einem kurzen, braunen Rest zusammen. Dies ist nur dadurch möglich, dass die Wände der Haarzellen nicht verdickt sind, obgleich eine starke Verdickung derselben den Haaren dieselbe Steifigkeit verleihen würde, wie der Turgor, da solche dickwandigen Zellen später beim Welken nicht beseitigt werden könnten; vielmehr sind die Haare sehr dünnwandig und erhalten die nötige Steifigkeit durch den bereits oben erwähnten stark erhöhten Turgor, wodurch es möglich ist, dass sich die Haare später wie eine Ziehharmonika zusammenziehen und ihre winzigen Reste den zurückkriechenden Insekten kein Hindernis mehr sind. Dieses Einschrumpfen erfolgt durch Absterben der Haare im Alter von der Spitze nach dem Grunde zu, ohne dass der Eintritt oder das Ausbleiben der Bestäubung darauf von Einfluss wäre.

Auch der Kessel ist mit Haaren ausgekleidet, und zwar finden sie sich hauptsächlich zwischen den sechs Hauptnerven, abwechselnd dichter auf drei Streifen. Im zweiten Blütenzustande verkleben diese Kesselhaare häufig, wobei sie dann in grossen Büscheln zusammenhängen und diese Büschel wieder an der Spitze verklebt sind. Dieses Verhalten führte Correns zu der Annahme einer wenn auch nur spärlichen Nektarabsonderung. Vielleicht stehen die wenigen Spaltöffnungen, die sich im Kesselinneren finden (besonders um das Gynostenium herum), zu dieser supponierten Nektarsekretion in Beziehung. Die Kesselhaare sterben nicht mit den Reusenhaaren ab, sondern verlängern sich mit Eintritt der zweiten Blütenperiode noch merklich.

Als Besucher treten, wie schon Sprengel hervorhob, zahlreiche winzige Fliegen auf; doch ist, nach Correns, trotz reichlichen Insektenbesuches die Fruchtbildung nur selten.

Schon Sprengel und später Hildebrand haben nämlich gefunden, dass die Fliegen den Pollen auf dem Rücken aus der Blüte heraustragen, was, nach Correns, dafür spricht, dass sie sich etwas an der Kesselwand (und nicht etwa am Gynostenium) zu schaffen machen.

Herm. Müller nennt folgende, von Winnertz bestimmte Arten: a) *Bibionidae*: 1. Scatopse soluta Loew-inermis Ruthe. b) *Chironomidae*: 2. Ceratopogon sp.; 3. Chironomus sp.

Delpino (Ult. oss.) beobachtete in den Blüten: Oscinis dubia Macq., Ceratopogon lucorum Mg., C. aristolochiae Rond., Campylomyza lucorum Rond.

Nach Kny (Botan. Wandtafeln) ist Aristolochia Clematitis durch die ganze Einrichtung ihrer Blüte der Wechselbefruchtung durch kleine Fliegen angepasst (besonders durch Ceratopogon pennicornis Zett.); doch ist Selbstbestäubung beim Ausbleiben der Kreuzungsvermittler nicht ausgeschlossen, da die Pollenkörner derselben Blüte keimen und zu langen Pollenschläuchen auswachsen, welche auf die Narbe gelangen.

2511. A. Sipho L., L'Héritier. [Hildebrand, a. a. O.; Delpino, a. a. O.; H. M., a. a. O.; Correns, a. a. O.] — Dieser aus Nord-Amerika stammende Zierstrauch hält seine Blüte während der ganzen Blütezeit in derselben pfeifenkopfartig erst nach unten, dann senkrecht aufwärts gerichteten Stellung. Die Blüteneinrichtung ist dieselbe wie bei der vorigen Art; auch die Besucher sind dieselben. Die zum Kessel führende Röhre hat aber keine Sperrhaare, und es erscheint zunächst rätselhaft, weshalb die kleinen Besucher so lange in demselben verweilen, bis die Antheren aufgesprungen sind. Delpino und Hildebrand meinen, dass die Glätte der inneren Perigonwand anfangs so gross sei, dass die Fliegen nicht in die Höhe kriechen können und dass ihnen dies erst später möglich wird, wenn gegen Ende der Blütezeit die Wand einzuschrumpfen beginnt und daher nicht mehr so glatt ist. Herm. Müller wendet gegen diese Erklärung mit Recht ein, dass sie nur dann richtig sein kann, wenn die Wand des vom Eingange senkrecht abwärts führenden Röhrenteiles erheblich glatter ist, als die Wand des vom tiefsten Teile der Blüte senkrecht aufwärts in den Kessel führenden Röhrenteiles; denn, bemerkt dieser Forscher, bei gleicher Glattheit beider würden die Fliegen vom untersten Teile der Röhre eben so wenig in den Kessel, als in den Blüteneingang hinaufkriechen können. Herm. Müller hat bei Arum wiederholt gesehen, dass die kleinen Mücken nicht kriechend, sondern dem Hellen zufliegend aus dem Gefängnis herauszukommen suchten, wobei sie dann an dem Haargitter zurückprallten. Noch wahrscheinlicher wird die Müllersche Ansicht durch die Beobachtung, die ich an Arisarum vulgare auf Capri machte; diese Pflanze unterscheidet sich von den Arten der Gattung Arum wie Aristolochia Sipho von A. Clematitis, nämlich durch das Fehlen der Reusenhaare. Bei Arisarum sah ich nämlich die in die Blüte hineingekrochenen zahlreichen winzigen Mücken

und Fliegen bei dem Bestreben, wieder ins Freie zu gelangen, immer wieder gegen die fensterartig durchscheinenden hellen Streifen der Blütenscheide anfliegen; erst wenn sie abgemattet langsam an dem Kolben in die Höhe krochen, gelang es einigen, dem Gefängnis zu entkommen. Dieser Verschluss, welcher der Dummheit der Fliegen Rechnung trägt, ist so gut, dass man die Pflanze längere Zeit mit sich herumtragen kann, ohne dass es einer der Fliegen gelingt, aus der Scheide zu entkommen; erst wenn man diese aufschneidet, fliegen sie eilig davon. Ebenso ist es bei Aristolochia Sipho. Wenn, sagt Hermann Müller, die ganze Innenwand der Röhre so glatt ist, dass die in den tiefsten Teil der Röhre gelangten Fliegen weder nach der einen noch nach der anderen Seite hin aufwärts kriechen können, so ist der Grund ihrer Gefangenschaft lediglich in der Biegung der beiden Röhrenenden zu suchen, indem der nach dem Blütenstiele hin aufsteigende Teil der Röhre sich in unveränderter Richtung in den Kessel fortsetzt, während der nach dem Blüteneingang hin aufsteigende Teil der Röhre sich am oberen Ende so nach aussen umbiegt, dass die dem Hellen zufliegenden Fliegen an der Umbiegung anprallen und zurückfallen müssen. Die Befreiung der Gefangenen wird dann allerdings durch das Runzligwerden der Wandung bewirkt, welche ein Herauskriechen ermöglicht.

Correns erklärt diese Annahmen des Verweilens der Fliegen im Blütenkessel für unzureichend; die Entscheidung dürfte sich nach ihm kaum in Europa finden lassen, sondern nur durch Beobachtung der Pflanze in ihrer nordamerikanischen Heimat. Nach Correns besitzt der „Reusenteil" der Perigonröhre zwar keine eigentlichen Reusenhaare, aber dicht gedrängt stehende, nach unten gerichtete Papillen, welche vielleicht in Zusammenhang mit dem Verweilen der Insekten im Blütenkessel stehen. Letzterer zerfällt in zwei Teile: den kahlen „Vorhof" und den eigentlichen, in den unteren zwei Drittel schwarzpurpurn gefärbten, weissbehaarten Kessel. Die „Kesselhaare" sind mit Hakenhaaren, sog. „Klimmhaaren", untermischt; im Alter zerfallen sie leicht von der Spitze aus durch Trennung der Querwände in einzelne und paarweise zusammenhängende Zellen. Correns konnte die Nektarabsonderung durch Fixieren der Blüte in umgekehrter Stellung während ein paar Stunden direkt nachweisen.

Als Besucher beobachteten H. Müller: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Myodina vibrans L.; 2. Sapromyza apicalis Loew, sehr häufig. b) *Phoridae:* 3. Phora pumila Mg.

Delpino (Ult. oss.) beobachtete in den Blüten Phora nigra Mg., Ceratopogon aristiolochiae Rond., Lonchaea tarsata Fall., Phora pumila Mg. (von Rondani bestimmt.)

W. Burck (Annales du Jardin bot. de Buitenzorg. VIII. 1890) ist der Ansicht, dass die Aristolochia-Blüten der Selbstbestäubung angepasst sind; doch hält Correns die sämtlichen Einwände Burcks gegen die Fremdbestäubung dieser Blüten teils für geradezu verfehlt, teils für nicht genügend begründet. Burck hat übersehen, dass die von ihm auf Java untersuchten Arten aus Amerika stammten und dass häufig Pflanzen, welche in ihrer Heimat der Fremdbestäubung angepasst sind, in anderen Gegenden bei Mangel der die Befruchtung vermittelnden Insekten autogam und autokarp, selbst kleistogam werden. E. Ule hat („Die Natur" 1898. Nr. 18) einige brasilianische Aristo-

lochia-Arten (A. macroura, A. Brasiliensis, A. elegans) bei Rio de Janeiro genauer untersucht und gefunden, dass die besuchenden und einige gefangen gehaltene Fliegen die Narben wirksam belegen.

2512. A. altissima Desf. (Delpino, Ult. oss. S. 28) weicht in der Blüteneinrichtung nur wenig von A. Clematitis ab.

Als Besucher beobachtete Delpino: 1. Ceratopogon lucorum Mg.; 2. Phora pumila Mg.; 3. Ph. pulicaria Fall. (von Rondani bestimmt).

Ebenso stimmt diejenige von

2513—14. A. rotunda L. und **A. pallida W.** (Delpino, a. a. O.; Correns, a. a. O.) damit überein. Die Gelenkzelle der Reusenhaare ist auf der Unterseite dünnwandig, auf der Oberseite meist verdickt und dicht vor der Scheidewand gegen die Fusszelle mit einer verdünnten, porusartigen Stelle versehen, was nach Correns, vielleicht eine Schutzeinrichtung gegen ein Einknicken der Druckseite darstellt.

Die Blüten der letzteren Arten sind, nach Correns, grösser als diejenigen von A. Clematitis. Die einzeln stehenden, stets aufrechten Blumen haben ein grünliches Perigon, welches dem Ausschnitte gegenüber einen halbmondförmigen, braunschwarzen Fleck besitzt. Von demselben gehen fünf oder sechs ebenso gefärbte Streifen in die trichterförmige Perigonröhre bis zu dem kurz cylindrischen Kessel hinunter. Letzterer ist innen mit langen, später verklebten Haaren besetzt; erstere ist mit Reusenhaaren ausgekleidet, welche denjenigen von A. Clematitis gleichen. Gegen Ende der Blütezeit findet nur ein unvollkommener Verschluss der Perigonröhre durch die sich herabbiegende Lippe statt.

Delpino (Ult. oss.) beobachtete in den Blüten von A. pallida: 1. Phora carbonaria Zett.; 2. Ph. pulicaria Fall.; 3. Chironomus gracilis Mcqrt.? (von Rondani bestimmt.)

Auch bei A. rotunda stehen die Blüten einzeln und stets aufrecht. Das grünliche Perigon besitzt eine engcylindrische Röhre, welche in eine verhältnismässig grosse, flache, auf der Innenseite braunschwarze Lippe ausläuft. Nachdem die Antheren aufgesprungen sind, klappt sie sich in scharfer Krümmung nach unten, rollt sich um die Perigonröhre ein und verschliesst so den Blüteneingang vollständig. Die in der Perigonröhre sitzenden Reusenhaare sind denen von A. Clematitis ähnlich, doch ist die Arretierungsvorrichtung vollkommener. Beide letztgenannte Arten besitzen auf der Aussenwand des Perigons und auf dem Fruchtknoten reichlich „Klimmhaare", welche aus einer zuweilen nochmals geteilten Fusszelle, 1—2 Zwischenzellen (Halszellen) und einer zurückgeschlagenen, also der Perigonwand parallel stehenden Hakenzelle (— den Haken nach oben geöffnet —) bestehen.

Delpino (Ult. oss.) beobachtete in den Blüten von A. rotunda: Scatopse nigra Mg., Ceratopogon minutus Mg., Sciara minima Mg., Cecidomyia atricapilla Rond., Oscinis aristolochiae Rond., O. delpinii Rond., O. dubia Macq. (von Rondani bestimmt).

2515. A. Bonplandi Ten. hat nach Hildebrand (Bot. Z. 1870. S. 603) dieselbe Blumenkronform wie A. Sipho und dieselbe Reusenhaareinrichtung wie A. Clematitis.

2516—17. A. Duchartrei (?) und **A. elegans (?)**, zwei tropische Arten, haben, nach Correns (a. a. O.), im Kessel zwei stärker behaarte, als Nektarien

zu betrachtende Stellen. Da ihre Reusenhaare nur ein Drittel so lang sind wie die lichte Weite der Perigonröhre, so ist ihre Arretierungsvorrichtung aus zwei Buckeln gebildet. Dadurch berührt das Haar die Perigonwand an zwei getrennten Stellen rechts und links vom Gelenk, so dass es auch einem schiefen Stosse zu widerstehen vermag.

2518. A. grandiflora Swz. [Delpino, a. a. O.] — Diese auf den Antillen heimische Art ist durch eine weinrote Farbe, sowie durch Aasgeruch ausgezeichnet, so dass die Vermutung nahe liegt, dass die sehr grossen Blüten von Aasfliegen besucht werden. Eine von dem Perigonsaum ausgehende Ranke schlingt sich um einen benachbarten Zweig und hält so die Blüte in der für den Insektenbesuch geeigneten Lage.

548. Asarum Tourn.

Protogynische wenig auffallende Blumen, die H. Müller (Kosmos III) als Ekelblumen bezeichnet. Sie sind nach demselben vielleicht als Blüten anzusehen, welche in unvollkommener Weise den besuchenden Insekten als Gefängnis oder doch als Schlupfwinkel dienen und so eine Vorstufe zu der Aristolochia-Blüte bilden. (Vgl. Bd. I. S. 155.)

Fig. 362. Asarum europaeum L. (Nach Herm. Müller.)
I. Junge Blüte, die sich eben erst zu öffnen beginnt, nach Entfernung des halben Perigons. *II*. Ältere Blüte; das vorderste der kürzeren Staubblätter beginnt soeben sich zu erheben und die Antherenfächer zu öffnen. *a* Längere, a^2 kürzeren Staubblätter, *fi* Staubfäden, *st* Narbe.

2519. A. europaeum L. [Delpino, Altri app. S. 61, 62; H. M., Befr. S. 109; Kosmos III.; Kerner, Pflanzenleben II. S. 278; Kirchner, Flora S. 520; Knuth, Bijdragen.] — Die einzelnen am Boden stehenden, oft zwischen abgefallenem Laub versteckten, aussen grünlich-braunen, innen schmutzig-rotbraun gefärbten Blüten sind wenig augenfällig; sie besitzen einen scharfen, kampfer-artigen Geruch. Die drei Perigonzipfel öffnen sich langsam so, dass ihre Spitzen noch längere Zeit nach innen gebogen bleiben, während sie sich unterwärts aus einander thun. Dadurch entstehen drei kleine spaltenartige Zugänge zum Blüteninneren, hinter welchen die bereits entwickelten Narben liegen, welche von den hineinkriechenden Besuchern (nach Kerner kleinen Fliegen) berührt werden müssen. Die sechsstrahlig angeordneten Narbenlappen tragen, nach Kirchner,

nach aussen gerichtete Büschel von Narbenpapillen. Im ersten Blütenzustande sind die 12, in zwei Kreisen stehenden Staubblätter so nach aussen und unten gebogen, dass, wie angedeutet, die Narbe frei in der Blütenmitte steht und von etwaigen Besuchern berührt werden muss. Im zweiten Zustande hat sich die Blüte ganz geöffnet, und die sechs Staubblätter des inneren Kreises richten sich auf, legen sich dicht an die Narbe, indem je ein Staubblatt zwischen je zwei Narbenlappen zu liegen kommt, und öffnen ihre Antheren nach aussen. Wegen der abwärts geneigten Stellung der Blüte kann jetzt leicht spontane Selbstbestäubung eintreten; auch ragen die stacheligen Fortsätze der Staubblätter des äusseren Kreises über die Narbe hinaus, so dass diese nun weniger leicht von etwaigen Besuchern berührt werden kann. Zuletzt richten sich die Staubblätter des inneren Kreises einzeln auf und legen sich zwischen die des äussern. Sie sind etwas kürzer als diese; ihre Antheren stehen daher genau unterhalb der sechs noch immer frischen Narbenlappen. Der mehlige Pollen fällt als gelbes Pulver in die Blüte.

Als Besucher habe ich trotz häufigen Überwachens der Pflanzen des botanischen Gartens zu Kiel bisher nur einmal die Schmeissfliege (Lucilia caesar L.) flüchtig an den Blüten beobachtet.

2520. A. canadense L. (Delpino, a. a. O.) hat dieselbe Blüteneinrichtung wie vor.

2521. Heterotropa asaroides Mor. et Den. (Delpino, a. a. O.) steht in Bezug auf Blütenbau und -einrichtung zwischen Arum und Aristolochia. Delpino vermutet, dass der nach innen gebogene Rand des Perigons ein zeitweiliges Gefängnis der wahrscheinlich aus Fliegen bestehenden Besucher bildet.

117. Familie **Empetraceae** Nuttall.

549. Empetrum Tourn.

Zweihäusig, zuweilen mit protandrischen Zwitterblüten. Nach Warming windblütig, nach Lindman insektenblütig und zwar Fliegenblume mit honigabsondernder Narbe. Nach meiner Erfahrung Windblüter mit gelegentlichem Insektenbesuch.

2522. E. nigrum L. [Warming, Bot. Tidsskr. 1886. S. 38—39; Knuth, Nordfr. I. S. 129.] — Die männlichen Blüten sind rosa gefärbt; sie besitzen drei Staubblätter und die Rudimente der Fruchtblätter. Die weiblichen Blüten sind purpurn; der Griffel ist kurz und mit sechs- bis neunstrahliger, schwarzer, glänzender Narbe, deren Durchmesser 2 mm beträgt, gekrönt. sondert, nach Lindman, durch Fehlingsche Lösung nachweisbaren Zucker ab.

Ausser den diöcisch, selten monöcisch verteilten, eingeschlechtigen Blüten beobachtete Lindman einzelne protandrische Zwitterblüten. Warming fand die grönländischen Pflanzen nur diöcisch, mit überwiegender Zahl der männlichen Blüten. Auf den nordfriesischen Inseln habe ich niemals Gelegenheit gehabt, die blühende Pflanze zu beobachten. Bei der frühen Blütezeit, dem

alsdann herrschenden Insektenmangel, der Insektenarmut jener Inseln überhaupt, zumal im April, den alsdann fast immer herrschenden starken Stürmen und der stets sehr reichlichen Fruchtbildung der Krähenbeere auf Sylt, Amrum und Föhr leite ich die Windblütigkeit dieser Pflanze ab, wenngleich zugegeben werden muss, dass die Blütenfarbe und die Honigabsonderung der Narbe auf gelegentlichen Insektenbesuch, wahrscheinlich durch Fliegen, schliessen lassen.

Nylander beobachtete in Finnland Colletes cunicularius L., Höppner bei Bremen Anthrena convexiuscula K.

118. Familie **Euphorbiaceae** Juss.

550. Buxus Tourn.

Einhäusige Blumen mit freiliegendem Nektar, welche auch wohl gelegentlich durch Vermittelung des Windes befruchtet werden.

2523. B. sempervirens L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 214, 215; Kerner, Pflanzenleben II. S. 136, 169; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüten sind zwar gelblich-grün und daher wenig auffallend, auch fehlt ihnen jeder Geruch; doch besitzen die gelben, schon aus der Knospe hervorragenden Antheren der männlichen Blüten so viel Augenfälligkeit, dass die Besucher sich in ziemlicher Zahl einstellen, welchen bei der frühen Blütezeit der Pflanze (im März und April) ja auch nur wenige andere Blüten zur Ausbeutung zur Verfügung stehen.

Die Gipfelblüte der dicht gedrängten Ähren ist weiblich; sie wird von sechs und mehr männlichen Blüten umgeben, welche mit je vier dicken Antheren ausgerüstet sind. Beide Blütenarten bieten den Besuchern auch eine geringe Menge Honig dar: Die weibliche Blüte besitzt auf dem Fruchtknoten, welcher von fünf oder sechs grünlichen Perigonblättern umgeben ist, drei kleine zusammenstossende, fleischige Nektarien, die je ein Honigtröpfchen aussondern. In den männlichen Blüten ist der Rest des Fruchtknotens das Nektarium, welches winzige Honigtröpfchen abzusondern scheint. Die Nektarien der weiblichen Blüten werden von den drei mit ihnen abwechselnden Griffeln überragt; jeder derselben besitzt auf der Innenseite eine zweiteilige Narbe; von Antheren ist keine Spur vorhanden. In den männlichen Blüten wird das von vier Perigonblättern umgebene Nektarium von den vier Staubblättern weit überragt, welche dicke, herzförmige Antheren besitzen.

Die Ähren sind schwach protogynisch. Die (zuweilen fehlende) Gipfelblüte hat bereits empfängnisfähige Narbenpapillen, bevor die Antheren der sie umgebenden männlichen Blüten sich geöffnet haben. Die Narben der Gipfelblüte bleiben frisch, bis die sämtlichen männlichen Blüten des Ährchens ihre Antheren geöffnet haben, so dass die Gipfelblüte bei Insektenbesuch leicht durch den Pollen der benachbarten männlichen Blüten belegt werden kann, falls sie nicht schon vorher den Pollen von anderen demselben oder einem fremden Strauche angehörigen männlichen Blüten empfangen hat. Doch fliegen die Besucher meist auf die als Anflugstelle bequemste Ährchenmitte, also auf die weib-

liche Blüte, auf, so dass auch in dem homogamen Zustande des Ährchens meist Kreuzung getrennter Stöcke bewirkt wird. — Pollen, nach Warnstorf, weisslich, kugelig, durch niedrige, dicht stehende Wärzchen undurchsichtig, durchschnittlich von 37 μ diam.

Kerner rechnet den Buchsbaum, trotzdem er (a. a. a. S. 169) ausdrücklich bemerkt, dass sowohl die männlichen als auch die weiblichen Blüten drei Nektarien in der Mitte besitzen, welche je einen Honigtropfen aussondern, zu denjenigen Windblütlern, welche, wie die meisten Eschen, die Steinlinde (Phillyrea) und die Pistazie (Pistacia), kurze dicke Antherenträger und verhältnismässig grosse, mit mehligem Pollen gefüllte Antheren besitzen.

Als Besucher wurden beobachtet von H. Müller (1) und mir (!):

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Calliphora vomitoria L. (!); 2. Musca corvina F. (1); 3. M. domestica L. (!, 1), alle 3 sgd. b) *Syrphidae*: 4. Syritta pipiens L. (1); 5. Syrphus pyrastri L. (1); beide sgd. oder pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Apis mellifica L. ☿ (!, 1), psd. Die Thätigkeit der Honigbiene an den Blüten des Buchsbaumes schildert Herm. Müller in folgender Weise: Sie beisst den Pollen der noch nicht aufgesprungenen Antheren mit den Oberkiefern los, speit aus dem ganz wenig vorgestreckten Rüssel etwas Honig darauf, bürstet den Pollen mit den Vorder- und Mittelbeinen an die Hinterbeine, thut dies alles aber so rasch, dass man kaum die einzelnen Akte verfolgen kann.

551. Euphorbia Tourn.

Delpino, Ult. oss. I. S. 157—161; H. M., Weit. Beob. II. S. 215; Kirchner, Flora S. 365; Kerner, Pflanzenleben II. S. 124, 170, 311; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 249 bis 250; Knuth, Nordfr. I. S. 130, 131; Grundriss S. 90, 91.

Unsere Wolfsmilcharten haben sämtlich dieselbe Blüteneinrichtung. Der Stengel teilt sich zunächst in eine (fünfstrahlige) Trugdolde, deren einzelne Strahlen sich wieder in Äste mit gabelspaltigen Ästchen teilen, an deren Spitze ein einer Einzelblüte gleichender Blütenstand steht. Letzterer ist aus mehreren (10—12), nur aus einem gestielten Staubblatte bestehenden, männlichen Blüten und einer in der Mitte stehenden, weiblichen Blüte zusammengesetzt und von einer kelchartigen Hülle mit vier- (bis fünf-) spaltigem Saum umgeben. Die Drüsen dieser Hülle sondern eine flache Schicht völlig freiliegenden Honigs ab. Der biologisch einer Einzelblüte gleichwertige Blütenstand ist ausgeprägt protogynisch (vgl. E. palustris). Die drei zweispaltigen Narben treten zuerst aus der Hülle und können bei eintretendem Insektenbesuche durch fremden Pollen belegt werden. Erst wenn der Fruchtknoten an langem, gebogenen Stiele weit aus

Fig. 363. Euphorbia L. (Nach der Natur.)
1 Euphorbia Peplus L. im ersten (weiblichen) Zustande: Die Narben ragen ein wenig aus der Blütenhülle hervor. *2* Euphorbia Helioscopia L. im zweiten (männlichen) Zustande: Der Fruchtknoten (die weibliche Blüte) mit den nicht mehr empfängnisfähigen Narben hängt an gebogenem Stiele weit heraus; die Staubblätter (männlichen Blüten) ragen aus der Blüte hervor.

der Hülle hervorragt, wachsen allmählich und nacheinander die aufspringenden Staubblätter heran und nehmen die Stelle ein, welche im ersten Zustande die Narben inne hatten. Die Befruchtung wird ausschliesslich durch Fliegen vermittelt, doch treten hin und wieder Käfer und Wespen als Besucher auf und da, wo die Pflanzen in grösseren Mengen dicht bei einander wachsen, stellen sich auch Bienen ein.

Nach Kerner schliessen sich die Antheren bei feuchter Luft und öffnen sich bei trockner wieder. Nach Jordan wenden die Antheren ihre pollenbedeckte Seite den über den Nektarien befindlichen Blüteneingängen zu.

2524. E. helioscopia L.

Als Besucher sah Herm. Müller Anthomyia sp. und andere Dipteren; ich (Ndfr. I. S. 167) beobachtete gleichfalls nur Dipteren, nämlich: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp. b) *Syrphidae*: 2. Melanostoma mellina L.; 3. Syritta pipiens L.; 4. Syrphus balteatus Deg. c) *Tipulidae*: 5. Pachyrhina sp.

Auf Helgoland beobachtete ich (Bot. Jaarb. 1896. S. 36): Diptera: a) *Muscidae*: 1. Coelopa frigida Fall.; 2. Fucellia fucorum Fall.; 3. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 4. Chrysotoxum festivum L. ♂; 5. Eristalis tenax L.: Mac Leod in Flandern 2 Schwebfliegen (Bot. Jaarb. VI. S. 379); Plateau daselbst Prosopis sp. und Syrphus corollae F.; Schletterer bei Pola: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Halictus calceatus Scop. b) *Sphegidae*: 2. Salius fuscus F. c) *Tenthredinidae*: 3. Arge cyaneocrocea Forst.

Auch Delpino beobachtete ausschliesslich Dipteren.

2525. E. verrucosa Jacquin.

Als Besucher beobachtete Loew (Bl. Fl. S. 332) im botanischen Garten zu Berlin drei Dipteren: a) *Muscidae*: 1. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 2. Ascia podagrica F.; 3. Eristalis nemorum L.

2526. E. Gerardiana Jacquin.

Als Besucher beobachtete Loew (Bl. Fl. S. 332) im botan. Garten zu Berlin die Honigbiene und eine Grabwespe (Crabro lapidarius Pz. ♀): Plateau in Gent Eristalis arbustorum L., Lucilia caesar L., Syritta pipiens L.; Herm. Müller (Weit. Beob. II. S. 216) bei Kitzingen 4 honigleckende Käfer: *Cerambycidae*: 1. Leptura livida F., hld.; 2. Strangalia melanura L. *Mordellidae*: 3. Mordella aculeata L.; 4. Mordellistena pumila Gylh.

2527. E. Cyparissias L. [Sprengel S. 266; H. M., Alpenbl. S. 172, 173; Weit. Beob. II. S. 216.]

Als Besucher beobachtete Loew in Brandenburg (Beiträge S. 36): Hymenoptera: *Sphegidae*: 1. Cheilosia praecox Zett., sgd.; 2. Chrysotoxum vernale Lw., sgd.; 3. Eristalis nemorum L., sgd.; in Schlesien (Beiträge S. 48): Thereva microcephala Lw. und (Beiträge S. 29): Melanostoma mellina L., sgd.; Schmiedeknecht in Thüringen die Apiden: 1. Anthrena fulvida Schck.; 2. A. proxima K.; Friese daselbst die Blattwespe Tenthredo ignobilis Klug; Krieger bei Leipzig die beiden häufigsten Wegwespen Pompilus viaticus L. und Salius fuscus F.

In den Alpen sah H. Müller 21 Dipteren, 1 Käfer, 4 Hymenopteren, 3 Falter.

Für Mitteldeutschland geben H. Müller (1) und Buddeberg (2) folgende Besucherliste:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Phytoecia nigricornis F., hld. (2). b) *Chrysomelidae*: 2. Cryptocephalus flavipes F. (2): 3. Haltica sp., häufig (1, Thür.); 4. Luperus circumfusus Marsh. (2). c) *Elateridae*: 5. Corymbites aeneus L., hld. (2); 6. Cryptohypnus minutissimus Germ., hld. (2). d) *Telephoridae*: 7. Cantharisarten hld. (2). e) *Mordellidae*: 8. Mordella aculeata L., hld. (2). B. Diptera: a) *Muscidae*: 9. Anthomyia sp. ♀, sgd., häufig (2). b) *Syrphidae*: 10. Cheilosia sp., sgd. (2); 11. Eristalis

arbustorum L., sgd. (1); 12. E. tenax L., sgd. (1). C. Hemiptera; 13. Lygaeus equestris L. (1); 14. Miris levigatus L. (2); 15. Stenocephalus agilis Scop. (2). D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 16. Anthrena convexiuscula K. ♂, sgd. (2); 17. Halictus flavipes F. ♀, sgd. (2); 18. H. villosulus K. ♀, sgd. und psd. (1); 19. Sphecodes gibbus L. ♀, sgd. (2). b) *Chrysidae*: 20. Chrysis ignita L. ♀, bld. (1). c) *Tenthredinidae*: 21. Allantus temulus Scop., in Mehrzahl, hld. (2); 22. Amasis laeta F., hld. (2); 23. Hylotoma ustulata L., hld. (2); 24. Macrophya ribis Schrk., hld. (2). d) *Vespidae*: 25. Eumenes pomiformis F., sgd. (1). E. Lepidoptera: 26. Hesperia sylvanus Esp., sgd. (1, Thür.).

Schletterer beobachtete bei Pola und giebt für Tirol (T.) als Besucher an: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Halictus tetrazonius Klg. ♀ (T.) b) *Tenthredinidae*: 2. Arge cyaneocrocea Forst. c) *Vespidae*: 3. Polistes gallica L.

F. F. Kohl beobachtete in Tirol die Goldwespe: Ellampus aeneus F.

2528. E. palustris L. [Heinsius, a. a. O.; Loew, Bl. Fl. S. 165.] — Die Blütenstände sind, nach Heinsius, teils protandrische teils protogynische: die in der Mitte stehenden, zuerst aufblühenden waren protandrisch, die mehr peripherisch stehenden protogynisch.

Als Besucher beobachtete Heinsius in Holland 1 Käfer (Oedemera flavipes F. ♂ ♀), 5 Musciden (Anthomyia sp. ♂, Cyrtoneura curvipes Macq. ♂; C. hortorum Fall. ♀, Graphomyia maculata Scop. ♀, Onesia floralis R.-D. ♂), 1 Bibionide (Dilophus vulgaris Meig. ♂), 1 Waffenfliege (Odontomyia tigrina F. ♂ ♀) und 2 Schwebfliegen (Ascia podagrica F. ♀, Chrysogaster splendida Meig. ♀) als Besucher (Bot. Jaarb. IV. S. 59—61).

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: a) *Dermestidae*: 1. Anthrenus scrophulariae L., hld. b) *Scarabaeidae*: 2. Cetonia aurata L., Blütenteile fressend. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 3. Bibio hortulanus L. ♀, sgd.; 4. B. marci L. ♂, sgd. b) *Empidae*: 5. Hilara maura F., sgd. c) *Muscidae*: 6. Anthomyia sp.; 7. Sarcophaga carnaria L. d) *Syrphidae*: 8. Eristalis nemorum L.; 9. Melanostoma mellina L., sgd; 10. Syritta pipiens L., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae*: 11. Anthrena fasciata Wesm. ♀, psd.; 12. A. fulva Schrk. ♀, psd.; 13. A. nitida Fourc. ♀, sgd. uud psd.; 14. Apis mellifica L. ☿, eifrig sgd., dabei über mehrere Cyathien hinwegkriechend und Pollen abstreifend.

2529. E. Esula L.

Als Besucher beobachtete H. Müller in Thüringen (a. a. O.) drei Musciden (Anthomyia, hld.; Sepsis sp.; Ulidia erythrophthalma L., hld.), 1 Ameise (Myrmica ruginodis Nyl. ☿, hld.) und Ichneumoniden.

Ich (Beitr.) beobachtete im Garten der Ober-Realschule zu Kiel eine Schwebfliege: Eristalis tenax L., hld.; Loew im botanischen Garten zu Berlin Apis, sgd. und psd.

v. Dalla Torre bemerkte im botanischen Garten zu Innsbruck die Biene Prosopis bipunctata Fbr.; dieselbe verzeichnet Schletterer.

2530. E. Peplus L. Pollen, nach Warnstorf, gelb, tetraëdrisch, warzig, durchschnittlich 56 μ breit und bis 75 μ lang.

Als Besucher beobachtete ich (Nordfries. Ins. S. 167) bei Kiel 4 Schwebfliegen, winzige Musciden, 1 Käfer; auf Helgoland sah ich (Bot. Jaarb. 1896. S. 36): Diptera: a) *Muscidae*: 1. Coelopa frigida Fall.; 2. Lucilia caesar L. b) *Syrphidae*: 3. Eristalis tenax L.; H. Müller in Thüringen 1 Ameise (Lasius sp. ☿) und kleine Fliegen, sowie Ichneumoniden; Mac Leod in Flandern 3 Schwebfliegen, 2 kurzrüsselige Hymenopteren, 1 Käfer (B. Jaarb. VI. S. 251. 379); Plateau daselbst Anthrena nana K. und Syrphus corollae F.

2531. E. pilosa L.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Bibionidae*: 1. Bibio hortulanus L. ♀, sgd. b) *Muscidae*: 2. Lucilia caesar L.;

3. Spilogaster duplicata Mg. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Anthrena fulva Schrk. ♀, psd.; 5. Halictus sexnotatus K. ♀, sgd. und psd.

2532. E. dulcis L. hat nach Kirchner bei stark ausgeprägter Protogynie sehr wenig augenfällige Blütenstände.

2533. E. platyphyllos L.

sah H. Müller (Befr. S. 160) in Thüringen von Dipteren, Sphegiden (z. B. Crabro brevis v. d. L.) und Apiden besucht; Plateau bemerkte bei Gent Syritta und zahlreiche Musciden.

2534. E. aspera M. B.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp., sgd.; 2. Lucilia caesar L.; 3. Sarcophaga carnaria L. b) *Syrphidae:* 4. Eristalis nemorum L., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthrena albicans Müll. ♂, sgd.; 6. A. dorsata K. ♀, psd. Ferner daselbst an

2535. E. nicaeensis All.

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia sp. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis nemorum L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Halictus nitidiusculus K. ♀, sgd. und psd.

2536. E. salicifolia Host.

A. Coleoptera: *Dermestidae*: 1. Anthrenus scrophulariae L., hld. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Helophilus floreus L., sgd.; 3. Syritta pipiens L.

2537. E. virgata W. et K.

Als Besucher beobachtete F. F. Kohl im botanischen Garten zu Innsbruck die Faltenwespe Odynerus nigripes H.-Sch.; Plateau im bot. Garten zu Brüssel Apis, hfg.; Lucilia caesar L.; Eristalis arbustorum L. und andere Syrphiden.

2538. E. amygdaloides L.

sah Bonnier von zahlreichen saugenden Honigbienen besucht.

2539. E. segetalis L.

Die grünlichgelben Blüten sah Plateau von Halictus sp., Syritta pipiens L., Musciden und Thrips besucht.

2540. E. dendroides L. [Knuth, Capri S. 15—17.]

Als Besucher beobachtete ich: A. Coleoptera: 1. Coccinella septempunctata L. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Sarcophaga carnaria L.; 3. Scatophaga stercoraria L. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis tenax L.; 5. Syrphus sp. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 6. Anthrena sp. b) *Formicidae*: 7. Formica sp.

2541—42. E. ceratocarpa, officinarum L. und **splendens** sind, nach Nicotra (Contrib. I), diöcisch.

2543. Dalechampia Roezliana Merell Arg. (Bot. Garten zu Freiburg i. B.) Nach Francke (Diss. 1883) ist die Bestäubung der weiblichen Blüten zwar nicht ausgeschlossen, aber erschwert.

2544. Ricinus communis L. ist ausgeprägt windblütig, wie die explosive Entleerung des Pollens durch die Antherenfächer beweist. (Delpino, Malpighia III.)

2545. Phyllanthus Nirruri (?) [Ludwig, Kosmos I.] — Am Grunde der Blütenstände dieser in Brasilien heimischen Pflanze stehen kleinere weisslich-grüne, glöckchenförmige und mit Nektarien versehene männliche Blüten, darüber grünliche, länger gestielte, grössere, nektarlose weibliche. Das Blühen beginnt mit fast gleichzeitigem Öffnen der am tiefsten stehenden männlichen und weiblichen Blüten.

Als Befruchter vermuteten Ludwig und Müller kleine Dipteren.

552. Mercurialis Tourn.

Zweihäusige, selten einhäusige, noch seltener trimonöcische Windblütler.

2546. M. annua L. Nach F. Heyer (Diss.) ist das Verhältnis der männlichen zu den weiblichen Pflanzen wie 105,86 : 100 (im Mittel aus 21 000 Pflanzen). Zuweilen kommt Monöcie vor, indem einzelne männliche Blüten an den weiblichen Pflanzen auftreten und umgekehrt. Die Übertragung des Pollens von Pflanze zu Pflanze geschieht durch den Wind.

Über die ohne Befruchtung durch Pollen, also parthenogenetisch entstandenen keimfähigen Samen von Mercurialis annua habe ich im Teil I S. 75 berichtet[1]).

Mac Leod in Flandern beobachtete 2 Schwebfliegen (B. Jaarb. VI. S. 252); Plateau daselbst zahlreiche Anthrenus verbasci L., pfd., Thrips, einen Nachtfalter (Botys sp.), Syritta pipiens L., Syrphus corollae L., Eristalis tenax L., E. arbustorum L.

2547. M. perennis L. Auch bei dieser Art findet sich, nach Thomas (Bot. Jahrb. 1883. I. S. 483), neben Diöcie hin und wieder Monöcie, oder, nach Saunders (a. a. O.), auch wohl Triöcie. Nach Warnstorf (Nat. V. d. Harzes XI) stehen die männlichen Blüten zu 4—7 in Knäueln, welche zu Scheinähren verbunden sind und deren Gipfelblüte sich zuerst öffnet. Die beiden kugeligen, gelben Antheren, welche getrennt an der Spitze von zarten, bleichen Filamenten stehen, öffnen sich nach oben. Die Antherenfächer färben sich nach dem Ausstreuen der Pollenzellen indigoblau. Pollen schwefelgelb, dicht warzig, brotförmig, durchschnittlich 37 μ lang und 20 μ breit. Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 312) sind die Narben der weiblichen Blüten mindestens zwei Tage früher empfängnisfähig, als sich die Antheren der männlichen öffnen. Dasselbe gilt von

2548. M. ovata Sternberg et Hoppe. Dod (Journ. of Bot. 1895) bemerkte mehrere männliche Pflanzen mit einer oder zwei weiblichen Blüten und eine weibliche Pflanze mit einer männlichen Blüte.

Frey beobachtete im Aargau: Brephos puella Esp. als Besucher.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 152) wurde Apis als Besucher von M. perennis beobachtet.

---

[1]) Nach Juel (B. C. Bd. 74 N. 13) findet sich bei Mercurialis annua keine eigentliche Parthenogenesis, d. h. die Entwickelung eines neuen Individuums aus einer Zelle, die morphologisch eine nicht befruchtete Eizelle ist, sondern nur Samenentwickelung ohne vorhergehende Befruchtung. Dasselbe gilt von Coelebogyne ilicifolia (Bd. I S. 75), einigen Alchemilla-Arten (Murbeck, Botan. Notis. 1897. S. 273), sowie bei den von Kerner als parthenogenetisch bezeichneten Pflanzen von Antennaria alpina (s. Bd. I. S. 76) im botanischen Garten zu Innsbruck. Juel weist nun (a. a. O. S. 370 bis 372) durch seine Untersuchungen über die Keimbildung dieser Pflanze nach, dass „Kerners bisher unbewiesene Behauptung von Parthenogenesis bei Antennaria alpina dennoch wahr gewesen ist."

119. Familie **Callitrichaceae** Link.

553. Callitriche L.

Unscheinbare, einhäusige, nach meinen Beobachtngen windblütige, protogynische Pflanzen; doch werden dieselben auch zum Teil als insektenblütig und als wasserblütig genannt.

2549. C. vernalis Kützing. [Knuth, Ndfr. I. S. 72.] — Die Pflanze ist auf den nordfriesischen Inseln windblütig und offenbar protogynisch, denn die Antheren waren noch mit Pollen behaftet, als die Früchte der weiblichen Blüten derselben Pflanzen bereits ausgebildet waren. Die ersten Entwickelungsstadien habe ich nicht beobachtet.

2550. C. stagnalis Scopoli. [Axell, S. 36; Knuth, Ndfr. I. S. 72; Hegelmaier, Callitriche; Ludwig, Süsswasserflora S. 32; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.) — Auch diese Art ist auf den nordfriesischen Inseln windblütig und protogynisch. Hegelmaier bezeichnet die Blüten gleichfalls als windblütig, aber als protandrisch, indem die männlichen Blüten desselben Blütenstandes früher als die weiblichen entwickelt sind, und zwar sind die in den oberen Blattachseln sitzenden Blüten meist männlich, die in den unteren sitzenden meist weiblich. Die Pollenzellen sind mit einer etwas höckerigen derben Haut bedeckt. Bei dieser Art und den übrigen Eucallitrichen (C. vernalis und hamulata) findet sich, nach Ludwig, die den Luftblüten eigentümliche Faserschicht, welche beim Aufspringen der Antheren eine wichtige Rolle spielt. Nach Ludwig sind die bis 1 mm langen Staubblätter mit starren Filamenten versehen, ihre Pollenkörner etwa 25 μ lang und 21 μ breit, die beiden Griffel sind fast ganz papillös.

Ausser den Luftblüten beobachtete Ludwig untergetauchte, sich unter Wasser befruchtende Blüten. Solche fand Hegelmaier unfruchtbar, und nach Kerner öffnen sich die Antheren der untergetauchten Blüten überhaupt nicht, sondern der Pollen verwest mit den Antheren. Die Blüten der im Schlamm oder an feuchten Waldwegen wachsenden Landformen verhalten sich wie diejenigen der schwimmenden Pflanzen.

Warnstorf schildert die Blüteneinrichtung der var. a. vera Aschs. etwa in folgender Weise: Durch die gegen die Sprossspitzen sehr verkürzten Stengelglieder werden die gegenständigen Blätter zu einer schwimmenden Rosette gehäuft, in deren Blattachseln die diklinischen (monöcischen) Blüten stehen. In der Regel erscheinen hier zuerst die weiblichen Blüten, deren zwei lange, in den oberen zwei Dritteln mit Narbenpapillen versehenen Griffel zwischen den Rosettenblättern etwa 3 mm hervortreten und sich über dieselben erheben. Nach der Bestäubung und Streckung der Stengelglieder tauchen diese Blüten unter Wasser und reifen ihre Früchte hier. Später erscheinen dann an derselben Achse die männlichen Blüten mit ihrem einzigen, etwa 4—5 mm langen Staublatte, dessen gelbe Antheren sich auf steifem Filamente fast ebenso hoch über die Blattrosette erheben und nach oben öffnen. Die sehr unregelmässigen, prismatischen,

tetraëdrischen oder stumpf pyramidenförmigen, blassgelblichen, warzigen Pollenzellen sind bis 33 μ lang und 23 μ breit, werden sehr leicht verstäubt und können durch die Luft auf benachbarte jüngere Blattrosetten mit weiblichen Blüten gelangen. Seltener sah ich in der einen Blattachsel eine männliche und in der ihr opponierten eine weibliche Blüte. In diesem Falle ist Selbstbestäubung leicht möglich, indem Pollen direkt auf einen der beiden Griffeläste fallen kann. Ausser diesen ausgesprochenen Windblüten fanden sich mitunter an untergetauchten längeren oder kürzeren Seitensprossen weibliche Blüten ohne Hüllblättchen mit kleinerem Fruchtknoten, aber sehr langen Griffeln, welche wahrscheinlich (untergetauchte männliche Blüten fand ich noch nicht) unter Wasser befruchtet werden. Demnach könnte man die Pflanze als anemo-hydrophil bezeichnen, welche sich unter Umständen auch selbst zu bestäuben im stande ist.

2551. C. hamulata Kützing. [Ludwig, a. a. O.; Hegelmaier, a. a. O.] — Auch hier finden sich untergetauchte Blüten, die nach Hegelmaier steril sind.

2552. C. autumnalis L. [Ludwig, a. a. O.; Hegelmaier, a. a. O. S. 61; Jönsson, Bot. Jahrb. I. S. 681.] — Diese Art vertritt bei uns die Untergattung Pseudocallitriche, deren Pollenkörner keine äussere Zellhaut (Exine) besitzen, wodurch sie sich als wasserblütig erweisen; auch haben die Antherenwandungen keine Faserschicht. Nach Jönsson sind sie ölhaltig und leichter als Wasser, so dass sie auf demselben schwimmend zu den Narben der weiblichen Blüten gelangen und sie befruchten.

120. Familie Ceratophyllaceae Gray.

554. Ceratophyllum L.

Einhäusig, wasserblütig.

2553. C. demersum L. [Ludwig, Süsswasserflora S. 8—11; Rodier, Compt. rend. 1877; Beyer, Spont. Bew. d. Staubb. und Stempel; Vaucher, pl. d'Eur. II.] — Vaucher hat (1841) die Befruchtung der Ceratophyllum-Arten durch den als „körnige Materie“ im Wasser schwimmenden Pollen dargelegt; die eingehenden Untersuchungen von F. Ludwig haben dies nicht nur bestätigt, sondern gezeigt, dass diese Pflanzen die einzigen Süsswassergewächse sind, welche streng hydrophil sind, wäsrend unter den Blütenpflanzen des Meeres sich verschiedene wasserblütige finden. Ludwig fasst die Ergebnisse seiner Untersuchungen (a. a. O.) etwa in folgender Weise zusammen: Männliche und weibliche Blüten stehen, kaum gestielt, getrennt in verschiedenen Blattwirteln ordnungslos durch einander, doch scheinen die weiblichen Blüten in den unteren zu überwiegen. Die männlichen, an Staubblättern und Pollen reichen Blüten sind in bedeutend grösserer Zahl als die weiblichen vorhanden. Diese enthalten in einem anliegenden vielzipfeligen Perigon einen ovalen Fruchtknoten mit einem das Perigon um das vier- bis fünffache überragenden, hakig nach unten gekrümmten Griffel, der sich nach der Spitze zu allmählich verschmälert. Letzterer

ist nirgends papillös, doch dient seine ganze, einen Klebstoff absondernde Unterseite als Narbe.

Der männliche Blütenstand besteht aus 12—16 sehr kurz gestielten Antheren, die von einer vielteiligen Hülle umgeben sind. Die Staubblätter bestehen aus einem kurzen Stiele, zwei sich seitlich der Länge nach öffnenden Pollenkammern und an der Spitze aus lockerem, lufthaltigen Gewebe, welche nach oben hin in zwei nach der Mitte zu gekrümmte Dörnchen ausläuft. Zwischen diesen Dörnchen befindet sich meist noch eine schwärzliche, mehr oder weniger gerade, höckerige Drüse. Diese Spitzenanhängsel der Staubblätter sind nach Stahl (Pflanzen und Schnecken) tanninhaltig und bilden ein wirksames Schutzmittel gegen Wasserschnecken und auch wohl gegen andere pflanzenfressende Wassertiere. Das unter diesen Spitzen befindliche lufthaltige Gewebe hat Ludwig als „Auftrieb“ bezeichnet, da dasselbe das ganze Staubblatt spezifisch leichter als das Wasser macht und es daher, wenn es sich von der Blüte loslöst, nach der Oberfläche des Wassers treibt. Die rundlichen oder länglichen Pollenkörner sind nur von einer zarten Haut umgeben; es fehlt ihnen die Exine. Ihr spezifisches Gewicht ist genau das des Wassers, so dass sie in jeder beliebigen Tiefe in demselben schweben. Dieses verschiedene spezifische Gewicht der Pollenkörner und des gesamten pollenerzeugenden Apparates zusammen mit dem Verhalten der starrblätterigen Hülle bestimmt den eigentlichen Pollentransport. Die Hüllblätter haben nämlich das Bestreben, sich nach innen zu biegen — an entleerten Blütenständen stehen sie aufrecht —, so dass die Staubblätter zur Zeit ihrer völligen Ausbildung keinen genügenden Platz mehr haben. Zur Zeit des Öffnens der Antheren werden die Staubblätter daher aus der Hülle herausgepresst und schwimmen unter Wirkung des Auftriebes nach oben, bis sie die Wasseroberfläche erreicht haben, oder, was häufiger geschieht, zwischen den hakigen Blättern der oberen Stengelglieder zurückgehalten werden. Während dieser Aufwärtsbewegung werden die Antheren entleert, wobei die durch den Auftrieb bedingte senkrechte Stellung des Staubblattes besonders günstig ist; der Pollen verbreitet sich, da er das spezifische Gewicht des Wassers besitzt, über den ganzen von dem Staubblatte bestrichenen Raum; es ist daher das Wasser, in welchem die Pflanze wächst, überall von den grossen, 40—50 μ breiten und 50—75 μ langen Pollenkörnern desselben erfüllt. Der Verbreitung derselben kommt die Eigenbewegung des Ceratophyllumstammes zu statten, welche besonders in ruhigem, stehenden Wasser nicht unterschätzt werden darf. E. Rodier beschrieb diese Bewegung zuerst: Die jungen, blütentragenden Internodien besitzen eine vom Lichte unabhängige Bewegung, indem sich die Stämme im allgemeinen morgens von rechts nach links, nachmittags von links nach rechts biegen. Zuweilen werden in sechs Stunden Winkel von 200° zurückgelegt. Ausserdem führen die Zweige um ihre Wachstumsachse Torsionsbewegungen aus. Die Biegung der Stämme beginnt an der Spitze und pflanzt sich von da in abnehmender Stärke nach unten fort, während die Rückwärtsbewegung unten beginnt und oben endigt, so dass die letzten Internodien kurz vor ihrer Zurückbewegung zuweilen mit der Achse einen spitzen Winkel bilden. Da der Pollen in äusserst

reichlicher Menge gebildet wird, so ist infolge der beschriebenen Einrichtungen die Belegung der langen fadenförmigen Narben der wohl etwas vor den Antheren entwickelten weiblichen Blüten gesichert. Die von Herm. Beyer erwähnte gleichzeitige Bewegung der weiblichen Blüten nach der Oberfläche, an welcher der vorher nicht entleerte Teil des Pollens umherschwimmt, hat F. Ludwig nicht bemerkt.

2554. C. submersum L. hat dieselbe Einrichtung wie vor.

121. Familie **Urticaceae** Endlicher.

555. Urtica Tourn.

Ein- oder zweihäusige Windblütler. Beim Aufblühen schwellen die vorher nach innen und unten eingekrümmten Staubfäden elastisch aus dem Perigon hervor, wobei die dann aufspringenden Antheren den sämtlichen Pollen in Form eines Wölkchens entlassen.

2555. U. urens L. [H. M., Weit. Beob. I. S. 294, 295; Kerner, Pflanzenleben II. S. 134; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 134—135.] — Die weiblichen Blüten haben eine Länge von 1 mm und eine Breite von 0,5 mm. Jede derselben ist von einem vierblätterigen, grünen Perigon umhüllt und besteht aus einem Fruchtknoten, welcher einen Büschel glasheller, strahlig gestellter Narbenhaare trägt. Die männlichen Blüten entwickeln sich etwas später als die weiblichen in denselben Blattachseln. Sie besitzen einen viermal so grossen Durchmesser wie die weiblichen. Ihre vier Staubblätter sitzen an der Innenseite der vier Perigonblätter und sind so stark nach innen gekrümmt, dass die dicken Antheren im Blütengrunde liegen, während die einwärts gekrümmten Staubfäden sich in einer nach aussen gerichteten Spannung befinden, welche, sich mit ihrem Längenwachstum steigernd, schliesslich den Widerstand überwindet. Die Staubfäden strecken sich plötzlich, und in demselben Augenblicke springen die mit in die Höhe gerissenen Antheren auf und schleudern den Pollen in Form eines Wölkchens fort, so dass Kreuzung benachbarter Stöcke, deren Narben bereits entwickelt sind, erfolgt.

2556. U. dioica L. Auch diese Art besitzt dieselbe Explosionsvorrichtung der Staubblätter der männlichen Blüten wie die vorige, nur ist die Pflanze meist diöcisch. Doch treten auch monöcische Exemplare auf, welche, nach Hildebrand, im oberen Teile weibliche, im mittleren Teile gemischte, im unteren Teile männliche Blütenstände tragen.

Als Besucher bemerkte H. Müller eine Schwebfliege (Syrphus arcuatus Fallen?) pfd.

v. Fricken beobachtete auf Urtica in Westfalen und Ostpreussen die Nitidulide Brachypterus urticae F.; dieselbe beobachtete Redtenbacher bei Wien.

556. Parietaria Tourn.

Trimonöcische Windblütler (mit zweigeschlechtigen, männlichen und weiblichen Blüten auf demselben Stocke). Zwitterblüten protogynisch. Antheren

mit ähnlicher Explosionsvorrichtung wie bei Urtica: die anfangs wie Uhrfedern gespannten Staubblätter schnellen plötzlich los, wobei der Pollen in die Luft geschleudert wird.

2557. P. diffusa Mert. et Koch. (P. ramiflora Moench.) [Hildebrand, Grffl. S. 18, 19.] — Die pinselförmigen Narben treten bereits aus dem noch knospenartig geschlossenen Perigon hervor und sind bereits vertrocknet, bevor dasselbe sich öffnet und die Antheren den Pollen verstäuben. Es ist daher Selbstbestäubung ausgeschlossen, und es erfolgt stets Kreuzung getrennter Stöcke.

Fig. 364. Parietaria diffusa Mert. et Koch. (Nach Hildebrand.)

c Zwitterblüte dicht vor der Blütenöffnung; die Narbe ist bereits entwickelt. *d* Dieselbe kurz nach der Blütenöffnung: Die Narbe ist bereits abgefallen, die Antheren sind noch geschlossen. *e* Blüte mit geöffneten Antheren.

Dieselbe Einrichtung hat

2558. P. officinalis L. (P. erecta Mert. et Koch.) [Kirchner, Beitr. S. 12.] — Die Narben sind teils rot, teils weiss. Pollen, nach Warnstorf, sehr klein, weiss, kugel-tetraëdrisch und 15—18 μ diam.

Redtenbacher beobachtete in Österreich die Trixagide Throscus elateroides Heer als Besucher.

2559. Pilea muscosa (= P. microphylla), im tropischen Amerika heimisch, hat explodierende Blütenknospen, welche den Pollen in Form kleiner Wölkchen in die Luft schleudern. (Kerner, II. S. 135.)

122. Familie **Artocarpaceae** DC.

557. Ficus Tourn.

Diöcische, seltener monöcische Pflanzen, deren kleine Blüten von einem kugligen bis birnförmigen, fleischigen, oben geschlossenen Blütenboden umschlossen werden.

2560. F. Carica L. [Linné, Amoenitates 1744, Vol. I. S. 41; St. Laurent, Caprificazione, 1752; Riville, Mémoire 1755; Cavolini, Memoria 1782; Gallesio, Pomona 1817; H. Löw, Caprifikation 1843; Semmola, Caprificazione 1845; Gasparrini, Ricerche 1845; Nuove ricerche 1748; Leclerc, Caprification 1858; Delpino, Note critiche S. 21, 22, 1867; Solms-Laubach, Die Herkunft, Domestikation und Verbreitung des gewöhnlichen Feigenbaumes 1882; Hemsley, Fig. and the Caprifig. 1883; Kerner, Pflanzenleben II. S. 154, 157—159.] — Linné weist darauf hin, dass zur Befruchtung der Feige die Übertragung des Pollens durch einen besonderen Liebesboten (cupido) auf die weiblichen Blütenstände nötig ist, der bereits den Alten bekannt war und von ihnen als psen oder Feigenwespe bezeichnet wurde.

Der Vorgang der Befruchtung durch diese Feigenwespen ist nach der Darstellung von Kerner (Pflanzenleben II. S. 156—159) bereits in Band I

dieses Werkes S. 124—126 mitgeteilt. Es möge daher hier nur die Abbildung noch einmal Platz finden.

2561. Sycomorus antiquorum Miq. (Paul Mayer, Feigeninsekten). Auch diese Pflanze wird durch Vermittelung einer kleinen Gallwespe (Sycophaga sycomori L. [Hasselquist]) in ähnlicher Weise wie die Feige durch Blastophaga grossorum Grav. befruchtet.

Paul Mayer hat, meist nach Herbarpflanzen, noch zahlreiche andere Arten von Ficus und Sycomorus untersucht und in einigen Sycophaga und Blastophaga zusammen gefunden.

123. Familie **Cannabinaceae** Endlicher.

558. Cannabis Tourn.

Zweihäusige Windblütler.

2562. C. sativa L. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 312.] — Während Heyer (a. a. O.) das Zahlenverhältnis der männlichen Pflanzen zu den weiblichen auf 100 zu 101 bis 126 angiebt, findet Fisch (Zahlenverhältnisse) dasselbe im Mittel als 100 : 154. Nach Kerner öffnen sich erst 4—5 Tage nach dem Beginn des Blühens der weiblichen Blüten die Antheren der benachbarten männlichen, worauf der Wind die pendelnden Antheren schüttelt, so dass der Pollen verstäubt. Dies geschieht aber nicht plötzlich, sondern ganz allmählich, weil die Rissstellen äusserst schmal sind. Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd. 38) sind die Antheren in der Mittellinie beiderseits vor dem Aufspringen mit Klebstoffkügelchen ausgestattet. Pollen weiss, warzig, unregelmässig tetraëdrisch, mit 31—35 μ diam.

559. Humulus L.

Zweihäusige Windblütler.

2563. H. Lupulus L. [Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 374—376; Kerner, Pflanzenleben II. S. 312.] — Die Narben der weiblichen Blüten sind wenigstens zwei Tage früher belegungsfähig, als die Antheren der benachbarten männlichen Stöcke sich öffnen. Letzteres geschieht in derselben Weise wie bei Cannabis. Kerner und Mac Leod vergleichen die Blüteneinrichtung mit derjenigen von Arrhenatherum elatius und anderen Gramineen. Nach Warnstorf (a. a. O.) sind die Antheren der männlichen Blüten intrors, aussen in der Mittellinie mit gelben Lupulinkörnchen besetzt. Pollen schwefelgelb, sehr unregelmässig, glatt, tetraëdrisch bis polyedrisch, etwa von 25 μ diam.

124. Familie **Moraceae** Endl.

2564. Morus alba L. ist, nach Warnstorf (Nat. V. d. Harzes XI), anemophil. Die diklinen Blüten sind gleichzeitig entwickelt. Die anfangs grün-

lichen Perigonblätter der männlichen Ähren färben sich zur Pollenreife aussen rötlich. — Pollen mehlartig weiss, sehr unregelmässig tetraëdrisch, etwa 20 bis 25 μ diam.

2565. Broussonetia papyrifera L. Die ziemlich dicken Antherenträger liegen in der Knospe wie eine gespannte Uhrfeder und schnellen beim Öffnen des Perigons hervor, wobei sie den Pollen in die Luft schleudern. (Kerner, Pflanzenleben II. S. 135.)

125. Familie **Ulmaceae** Mirbel.

560. Ulmus L.

Protogynische Windblütler mit langlebigen Narben. Nach Kerner strecken sich die Staubfäden kurz vor dem Öffnen der Antheren um das Doppelte ihrer bisherigen Länge. Die bei trockenem Wetter weit geöffneten Antheren schliessen sich bei feuchter Witterung.

2566. U. montana Withering. [Kirchner, Beitr. S. 12; Knuth, Bijdragen.] — Die beiden fadenförmigen, rot gefärbten Narben sind bereits entwickelt, wenn die Blüten sich öffnen, und überragen die noch geschlossenen und mit noch kurzen Filamenten versehenen Antheren. Später strecken sich die Staubfäden, so dass die Narben zwischen den Staubblättern versteckt sind, worauf sich die Antheren öffnen, so dass die noch frischen Narben, falls sie nicht im ersten Blütenzustande mit fremdem Pollen belegt sind, durch spontane Selbstbestäubung befruchtet werden können. Die in gedrängten Knäueln zusammenstehenden Blüten entwickeln sich meist nicht gleichzeitig, sondern es finden sich in demselben Knäuel Blüten in verschiedenen Entwickelungszuständen. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, unregelmässig rundlich polyëdrisch, mit unregelmässig geschlängelten Verdickungsleisten, etwa 30—37 μ diam.

Als Besucher beobachteten Kirchner bei Stuttgart und ich bei Kiel zahlreiche pollensammelnde Honigbienen.

Auch Sprengel (Entd. Geheimn. S. 150) hat Apis auf den Blüten bemerkt.

2567. U. campestris L. [Kirchner, a. a. O. S. 13; Kerner, Pflanzenleben II; Knuth, Beiträge.] — Die Blüteneinrichtung ist dieselbe wie bei voriger Art. Nach Kerner drängen sich die Narben schon aus den noch geschlossenen Blüten hervor.

Als Besucher sah ich zahlreiche pollensammelnde Honigbienen.

2568. U. effusa Willdenow. (U. pedunculata Fougeroux, U. ciliata Ehrhart.) [Schulz, Beiträge.] — Auch diese Art hat dieselbe Entwickelungsfolge der Narben und Antheren wie die beiden vorigen. Nach Schulz ist das Perigon hälftig-symmetrisch; dementsprechend ist der vordere Griffel länger als der andere. Die beiden z. T. aus dem Perigon hervorragenden Narbenäste sind, nach Warnstorf (Nat. V. des Harzes XI), mit weissen oder rötlichen langen Papillen bürstenförmig besetzt, an denen die gelblich-weissen, unregelmässig rundlich-polygonalen, mit Verdickungsleisten besetzten Pollenzellen, welche etwa 30—35 μ diam. messen, leicht haften bleiben.

2569. Celtis australis L. [A. Francke, Beiträge.] — Diese in Südeuropa heimische Art ist andromonöcisch mit protogynischen Zwitterblüten und früher als die letzteren entwickelten männlichen Blüten.

126. Familie Platanaceae Lestiboudois.

561. Platanus Tourn.

Einhäusige Windblütler. Die weiblichen Blüten sind, nach Kerner, früher entwickelt als die männlichen. Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 144) haben die Staubblätter nagelförmige Gestalt, indem jedes derselben ein über den Antheren verbreitertes, schild- oder kissenförmiges Konnektiv besitzt. Der kugelförmige Blütenboden des Blütenstandes trägt zahlreiche solche Staubblätter dicht neben einander, so dass eine Decke zusammenschliessender Konnektive entsteht. Unter dieser Decke entstehen Hohlräume, in welche der aus den Antheren entlassene Pollen zeitweilig abgelagert wird. Indem nun einzelne Staubblätter aus dem kugeligen Blütenstande herausfallen, entstehen in den Hohlräumen Löcher, aus denen der Pollen ins Freie gelangt und verstäubt.

Nach Schönland (Dissert.) finden sich hin und wieder Zwitterblüten Auch beobachtete derselbe männliche Blüten mit verkümmerten Fruchtblättern und weibliche Blüten mit verkümmerten Staubblättern, sowie ganz geschlechtslose Blüten.

127. Familie Juglandaceae DC.

562. Juglans L.

Einhäusige Windblütler. Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 119) streckt sich die im jugendlichen Zustande mit dicht gedrängten männlichen Blüten besetzte, steife, aufrechte Ähre vor dem Aufblühen so, dass sie überhängend wird und die Antheren durch die Vor- und Perigonblätter von oben geschützt werden. Die nun unter einem Dache befindlichen Staubblätter öffnen jetzt ihre Antheren, und der austretende Pollen fällt in muldenförmige Vertiefungen der Oberseite der unter ihm befindlichen Blüten. Von hier wird er bei trockenem Wetter durch einen Windstoss entführt. Nach Warnstorf (Nat. V. d. Harzes XI) sind in weit höherem Masse zum Festhalten des Pollens die zahlreichen kleinen Härchen im stande, welche sich an der Aussenseite des Perigons und des Vorblattes vorfinden. — Pollen weisslich, unregelmässig polyëdrisch, klein- und dichtwarzig, mit deutlichen Keimwarzen, bis 50 μ diam. Dieselbe Einrichtung zeigen, nach Kerner, die männlichen Blütenstände von Betula, Corylus Alnus und Populus.

2570. J. regia L. Nach Delpino und Darwin (Diff. forms, 2nd ed.) sind die Bäume teils protogyn, teils protandrisch, und zwar liegt die Entwickelung der früher entwickelten Organe eine Woche vor derjenigen der später ent-

wickelten. Nach Kerner sind die Bäume protogynisch, und die weiblichen Blüten sind 2—3 Tage früher als die männlichen entwickelt.

Juglans regia ist nach Delpino (Ult. oss. in Atti XVII) eine dimorphe Art, jedoch nicht nach der Zeit, sondern nach dem Orte. Einige Pflanzen sind im höchsten Grade protogynisch, indem ihre weiblichen Blüten etwa eine Woche früher entwickelt sind, als die männlichen; die andern sind im höchsten Grade protandrisch, indem die männlichen Blüten etwa eine Woche vor den weiblichen entwickelt sind. Es giebt daher eine doppelte Bestäubung und Befruchtung in zwei Zeiten: die Bestäubung und Befruchtung der Narben der protogynischen Pflanzen geschieht etwa 8 Tage vor der Bestäubung und Befruchtung der protandrischen Individuen. Die Narben der protogynischen Pflanzen werden durch Vermittlung des Windes durch den Pollen der protandrischen Pflanzen bestäubt, und die Narben der protandrischen Individuen durch den Pollen der protogynischen. Die Zahl der protogynischen und der protandrischen Pflanzen ist ungefähr dieselbe.

2571. J. cinerea L. Diese nordamerikanische Art hat, nach Darwin gleichfalls teils protogynische teils protandrische Bäume.

128. Familie **Cupuliferae** Richard.

Einhäusige Wind- oder Pollenblütler.

563. Fagus Torun.

Einhäusige Windblütler. Nach Kerner sind die Bäume protogynisch, indem die weiblichen Blüten einige Tage früher als die männlichen entwickelt sind.

2572. F. silvatica L. Nach Mac Leod (B. Jaarb. VI. S. 127—128) entwickeln sich die Blüten gleichzeitig mit den Blättern. Die ♂ Blüten stehen in kugelförmigen, gestielten, seitenständigen Kätzchen und haben je 8—12 Staubblätter, zwischen denen sich meist ein Rest des Stengels befindet. Die ♀ Blüten stehen zu zweien und haben je einen dreieckigen Fruchtknoten mit drei Narben, selten auch die Reste des anderen Geschlechts. Da die ♂ Kätzchen einen biegsamen Stiel haben, so werden sie durch den Wind bewegt, so dass der Pollen dann ausgestreut wird.

564. Castanea Tourn.

Einhäusige Pollenblumen. Die männlichen Blütenstände unterscheiden sich durch ihre aufrechte Stellung von den hängenden männlichen Kätzchen der andern verwandten Gattungen (Juglans, Quercus, Corylus, Carpinus etc.).

2573. C. vesca Gaertner. (C. sativa Miller.) [Kirchner, Jahresber. d. V. f. vat. Nat. in Württ. 1893, S. 105—107; Loew, Bl. Flor. S. 396; Knuth, Bijdragen.] — Die männlichen Kätzchen duften, nach Kerner, ami-

noid. Sie sind sehr gross (bis 20 cm lang) und durch ihr hellgelbes Perigon und die zahlreichen gelben Antheren ziemlich augenfällig, so dass sie nicht gerade selten Insektenbesuch erhalten. Der Pollen ist, nach Kirchner, nicht pulverartig, sondern ballt etwas zusammen. Die weiblichen Blüten sind unscheinbar, grün und besitzen einen starren Griffel mit glatter Oberfläche und etwas klebriger Narbe.

Castanea vesca wird von Sprengel (die Nützlichkeit der Bienen ... S. 7) und auch von Delpino (Ult. oss. II. I. 1870. S. 198) als windblütig bezeichnet; Kirchner (Jahresh. d. V. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1893. S. 105) fasst sie als insektenblütige Pollenblume auf: die männlichen Blütenstände sind gross und stehen schräg aufgerichtet in solcher Menge beisammen, dass ein blühender Baum durch seine Färbung schon von weitem auffällt; ihr Duft ist ein sehr eigentümlicher und in der Nähe ganz ausgesprochen, macht sich aber auf grössere Entfernung nicht gerade bemerkbar. Die Blütenstände haben eine Länge von etwa 20 cm, sind dicht mit Blüten besetzt und im völlig entwickelten Zustande von einer hellgelben Farbe; in den einzelnen männlichen Blüten, die in sehr grosser Anzahl vorhanden und von einem sechsblättrigen, hellgelblichen Perigon umgeben sind, liegen die Staubblätter beim Beginn des Aufblühens nach innen eingekrümmt, dann strecken sie sich gerade aus und tragen an ihrem oberen Ende die fest mit dem Filament verbundene hellgelbe Anthere. Wenn diese sich öffnet, so bleibt der etwas zusammengeballte, nicht locker ausstäubende Pollen auf ihr liegen. Die Pollenkörner sind mit drei Längsfalten versehen und hängen häufig in kleinen Klümpchen an einander, obgleich ihre Exine glatt und nicht durch anhängende Öltröpfchen klebrig ist; im trocknen Zustande sind sie 19 μ lang und 8 μ dick. Es ist also in der Struktur der männlichen Blütenstände und Blüten nichts vorhanden, was mit einiger Wahrscheinlichkeit auf Anemophilie hinwiese. Was dagegen die weiblichen Blüten anlangt, so würde allerdings ihre Unscheinbarkeit, durch die grüne Farbe veranlasst, sowie der Mangel eines jeden anderen Anlockungsmittels auf Windblütigkeit schliessen lassen, wenn nicht die unmittelbare Nachbarschaft der augenfälligen, duftenden und pollenreichen männlichen Blüten für sie die Entfaltung eines Schauapparates und die Darbietung besonderer, die Insekten anlockender Genussmittel überflüssig erscheinen liesse. Die Beschaffenheit der Griffel und Narben ist auch durchaus nicht diejenige windblütiger Pflanzen: die sechs Griffel jeder Einzelblüte sind kräftig, starr und mit einer ganz glatten glänzenden Oberfläche versehen.

Die direkte Beobachtung bestätigt die Insektenblütigkeit von Castanea. Kirchner beobachtete zahlreiche pollensammelnde Honigbienen und zahlreiche Fliegenarten, sowie auch kleine Käfer auf den Blüten. Ohne Zweifel gelangen diese Insekten, denen es zunächst nur um die Ausbeutung der Pollenblüten zu thun ist, gelegentlich beim Umherkriechen auf den ausgedehnten Inflorescenzen auch zu den weiblichen Blüten und setzen Pollen auf ihnen ab.

Als Besucher beobachteten auf den männlichen Blüten Loew (1), Kirchner (2) und ich (!) die Honigbiene, psd. (!. 2). Fliegen (2). Käfer (2) und Cteniopus sulphureus L. (1) (am Comersee hfg.).

565. Quercus L.

Einhäusige Windblütler. Nach Kerner (Pflanzenleben II) sind die Eichen protogynisch, indem sich die weiblichen Blüten einige Tage vor den männlichen entwickeln. Zuweilen finden sich, nach Schulz (Ber. d. d. bot. Ges. X), die Fruchtknotenrudimente der männlichen Blüten zu vollständigen Fruchtknoten ausgebildet. Auch beobachtete derselbe in den weiblichen Blüten von Q. sessiliflora Smith zuweilen Andeutungen von Staubblättern.

2574—75. Q. sessiliflora Sm. und **Q. pedunculata Ehrh.** haben, nach Mac Leod (B. Jaarb. VI. S. 126—127), dieselbe Blüteneinrichtung: Die Blüten erscheinen gleichzeitig mit den Blättern. Die dünnen, losen, unterbrochenen ♂ Kätzchen haben eine biegsame Spindel mit zahlreichen Blumen, welche je 5—8 Staubblätter enthalten. Die weiblichen Blüten sitzen zu 1—5 zusammen, bei Q. sessiliflora dicht, bei Q. pedunculata lockerer und bestehen aus einem Fruchtblatt mit drei Narben. Die biegsamen ♂ Kätzchen werden durch den Wind in Bewegung gesetzt, wodurch der trockene, pulverige Pollen ausgestreut wird.

129. Familie Betulaceae Richard.

Einhäusige Windblütler mit hängenden männlichen Kätzchen. Die Ausstäubung des Pollens geht, nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 119), in derselben Weise wie bei Juglans vor sich.

566. Corylus Tourn.

2576. C. Avellana L. [Sprengel, S. 432.] — Ausser den eingeschlechtigen Blüten sind von verschiedenen Beobachtern (Bail, Baillon, Newdigate, Schulz) auch zweigeschlechtige beobachtet. Nach Hildebrand (Engl. Jahrb. II) sollen nur junge Bäume ♀ Blüten tragen, nach Kirchner (Neue Beob. S. 12) ist dies nicht immer der Fall. Nach Muhan (Bot. Centralbl. Bd. 16. S. 338) sollen die ♂ Blüten den Pollen vor der Geschlechtsreife der ♀ Blüten entlassen, wenn der Frühling warm ist; ist er aber kalt, so sind die Sträucher homogam. Im ersten Falle bilden sich wenig Früchte aus, im letzten Falle dadagegen viele.

Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 144) wird der Pollen nur bei trockenem windigen Wetter verstäubt, sonst aber auf einen gegen Nässe geschützten Platz im Bereich der Blüte abgelagert. (Vgl. Bd. II. S. 87—88.) Ebenso verhalten sich (a. a. O.) Alnus, Betula, Populus, Carpinus.

Die Sträucher sind an den verschiedenen Orten bald homogam, bald protogynisch, bald protandrisch. Kirchner fand sie bei Stuttgart meist homogam, doch waren die Narben noch frisch, als die Antheren bereits verstäubt waren; selten beobachtete Kirchner Protandrie. Kerner bezeichnet die Sträucher als protogynisch. Mac Leod fand sie in Flandern homogam (B. Jaarb. VI.

S. 124). Die von mir bei Kiel untersuchten Pflanzen waren protogynisch und zwar konnte der Zeitunterschied in der Entwickelung der Geschlechter unter Umständen eine Woche betragen. (Vgl. Bd. I. S. 54.) Wehrli (Flora, Ergänzungsband 1892) beobachtete (nach Loew, Blütenb. Floristik S. 335) bei Aarau einen Strauch, welcher statt der männlichen Kätzchen in zwei aufeinander folgenden Jahren nur weibliche Blüten entwickelte und zwar entsprachen diese Blüten vollständig den männlichen, nur dass die Stelle der vier Staubblätter von vier Narben eingenommen wurden, während Fruchtknoten nicht vorhanden waren. — Pollen, nach Warnstorf, in Menge schwefelgelb, tetraëdrisch, glatt, etwa von 31 μ diam. mit drei Keimwarzen.

Als Besucher der männlichen Kätzchen ist die Honigbiene beobachtet worden. So sah H. Müller (Befr. S. 90) sie bei Lippstadt; ich habe sie wiederholt bei Kiel psd. beobachtet.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire 1 Syrphide, Melanostoma quadrimaculata Verral ♂ ♀, pfd.

567. Carpinus Tourn.

Einhäusige Windblütler. ♂ mit zahlreichen Staublättern, ♀ in lockeren Ähren.

2577. C. Betulus L. [Sprengel, S. 431; Warnstorf, Nat. V. d. Harzes XI.] — Die männlichen Blüten stehen in hängenden Ähren, die Antheren auf einem zwei- und gleicharmigen Konnektiv, extrors, z. T. rotbräunlich, an der Spitze mit einem langen, weissen Haarschopfe. — Pollen weisslich gelb, unregelmässig polyëdrisch, warzig, durchschnittlich 50 μ diam. Nach Mac Leod (B. Jaarb. VI. S. 125—126) erscheinen die ♂ und ♀ Kätzchen gleichzeitig mit den Blättern. Die ♀ sitzen über den ♂, während bei Betula und Alnus das Umgekehrte stattfindet.

568. Betula Tourn.

Einhäusige Windblütler, hin und wieder mit Zwitterblüten, selten zweihäusig. Nach Kerner sind die Pflanzen protogynisch, indem sich die weiblichen Blüten desselben Exemplares früher als die männlichen entwickeln.

2578. B. verrucosa Ehrhart. (B. alba L. z. T.) Nach Mac Leod (B. Jaarb. VI. S. 119—121) sind die ♂ Kätzchen grösser als die ♀, letztere haben eine weniger biegsame Spindel als erstere. Schulz (Ber. d. d. bot. Ges. X) beobachtete hin und wieder zweigeschlechtige Blüten, v. Wettstein rein männliche und rein weibliche Exemplare. Ebenso an

2579. B. pubescens Ehrhart.

569. Alnus Tourn.

Einhäusige Windblütler, zuweilen mit Zwitterblüten.

2580. A. glutinosa Gaertner. Nach Bail und Schulz (Ber. d. d. bot. Ges. X. 1892) sind zweigeschlechtige Blüten nicht selten, wenigstens treten

sie viel häufiger als bei Betula auf. Nach Kirchner (Neue Beob.) sind die Pflanzen protandrisch, indem sich die Narben erst dann entwickeln, wenn die männlichen Blüten bereits vertrocknet sind. Nach Kerner sind sie dagegen protogynisch, indem die weiblichen Blüten sich früher als die männlichen entwickeln. Nach Mac Leod (B. Jaarb. VI. S. 121—123) sind die männlichen und weiblichen Kätzchen gleichzeitig geschlechtsreif und erscheinen vor den Blättern. Die ♂ Kätzchen besitzen eine lange, biegsame, im Winde bewegliche Spindel, an welcher die ♂ Blüten zu je drei stehen. Die ♀ Kätzchen sind viel kleiner, die Einzelblüten stehen an denselben zu je zwei. — Pollen, nach Warnstorf, blassgelb, dekaëdrisch mit stumpfen Ecken, 31 μ diam. messend, glatt, mit 5 Keimwarzen.

2581. A. viridis DC. Nach Kerner sind die weiblichen Blüten derselben Pflanze 4—5 Tage früher als die männlichen entwickelt.

130. Familie **Salicaceae** Richard.

570. Salix Tourn.

Sprengel, S. 437—438; H. M., Befr. S. 149; Kerner, Pflanzenleben II. S. 311—313; Mac Leod, B. Jaarb. VI. S. 128—129; Knuth, Grundriss S. 92. — Zweihäusige insektenblütige Blumen mit halbverborgenem Honig. Die Blüteneinrichtung der Weidenarten ist die einfachste, welche sich bei insektenblütigen Pflanzen findet. Obwohl die Blüten sehr unscheinbar sind, fallen sie doch durch ihre Vereinigung zu Kätzchen sehr in die Augen, zumal dieselben meist vor der Entwickelung des Laubes erscheinen. Sowohl die augenfälligeren und daher von den Insekten zuerst besuchten männlichen, als auch die weiblichen Blüten bereiten reichlich Honig und werden deshalb von zahlreichen Insekten (besonders Bienen) aufgesucht, welche die Fremdbefruchtung und auch die Bildung der zahlreichen Bastarde bewirken.

Nach Kerner (Pflanzenleben II.) sind die weiblichen Blüten vieler Arten (z. B. S. fragilis, viminalis, amygdalina, purpurea) früher entwickelt als die männlichen Blüten der benachbarten Pflanzen. Nach Jordan wenden die Antheren ihre pollenbedeckten Flächen so nach der Seite, dass ein den Rüssel zwischen den Staubblättern zum Honig vorschiebendes Insekt sich reichlich mit Pollen bedecken muss. Heinricher, v. Seemen u. a. beobachteten androgyne Blütenstände.

So trug, nach Heinricher (Sitzungsber. Ak. d. Wiss. Wien 1883), von drei untersuchten androgynen Inflorescenzen von S. Caprea eine am Grunde ♂ und ♀ Blüten gemengt, in der oberen Hälfte nur ♂; die zweite trug am Grunde nur ♀, an der Spitze nur ♂, dazwischen ♀ und ♂ gemischt; die dritte trug nur ☿.

Da die besuchenden Insekten regellos von einer Weidenart auf die andere übergehen, so lassen sich die Besucher schwierig einer einzigen Weidenart

zuschreiben. Es sind daher im folgenden, nach dem Vorgange von H. Müller, vielfach die Besucher verschiedener Salix-Arten zusammengefasst.

2582—84. S. cinerea L., S. Caprea L., S. aurita L. u. a. [H. M., Befr. S. 149, 150; Weit. Beob. II. S. 210, 211; Knuth, Bijdragen.] —

Als Besucher von S. aurita beobachtete ich eine saugende Muscide (Scatophaga stercoraria L.) und zwei saugende und pollensammelnde Apiden (Apis, Bombus terrester L. ♀ ☿); Loew in Brandenburg (Beiträge S. 38): a) Diptera: *Muscidae*: 1. Gonia capitata Deg. b) *Syrphidae*: 2. Syrphus lunulatus Mg., sgd.; sowie im bot. Garten zu Berlin Apis, sgd.; Schmiedeknecht in Thüringen: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena congruens Schmiedekn.; 2. A. dubitata Schck.; 3. A. extricata Sm.; 4. A. pilipes F. (= carbonaria L.); 5. A. eximia Sm.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 157) wurde 1 Hummel und 1 Empide (sehr häufig) als Besucher beobachtet.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Scatophaga stercoraria L., an Pfl. mit ♀ und mit ♂ Kätzchen, sgd. b) *Stratiomydae*: 2. Lasiopa sp., w. v., psd. c) *Syrphidae*: 3. Eristalis arbustorum L., auf Pfl. mit ♂ Kätzchen; 4. Melanostoma quadrimaculata Verral, auf Pfl. mit ♀ Kätzchen, sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthrena gwynana K., auf Pfl. mit ♂ Kätzchen, sgd. und psd.; 6. Apis mellifica L., auf Pfl. mit ♂ und mit ♀ Kätzchen, sgd., sehr häufig; 7. Bombus agrorum F., auf Pfl. mit ♂ Kätzchen sgd.; 8. B. terrester L., auf Pfl. mit ♂ und mit ♀ Kätzchen, sgd.

Krieger beobachtete an Salix caprea bei Leipzig die Apiden: 1. Anthrena albicans Müll.; 2. A. cineraria L. 1 ♂; 3. A. eximia Smith; 4. A. extricata Smith; 5. A. flavipes Pz.; 6. A. gwynana K.; 7. A. nitida Fourcr.; 8. A. ovina Klug; 9. A. parvula K.; 10. A. tibialis K.; 11. Bombus derhamellus K. ♀ = rajellus K.; 12. B. hortorum L. ♀; 13. B. terrester L.; 14. Colletes cunicularius L.; 15. Halictus calceatus Scop. = cylindricus F.; 16. H. levis Ths. ♀; 17. H. nitidiusculus K.; 18. Nomada lineola Pz.; 19. Osmia rufa L. ♂; 20. Podalirius acervorum L. ♂, mehrfach; 21. Psithyrus quadricolor Lep. 1 ♀.

Schmiedeknecht giebt für Thüringen als Besucher an: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena albicans Müll.; 2. A. albicrus K.; 3. A. tibialis K.; 4. Bombus apidarius L. ♀, einmal.

Schenck beobachtete in Nassau die Apiden: 1. Anthrena apicata Smith ♂; 2. A. clarkella K.; 3. A. gwynana K.; 4. A. trimmerana K.; 5. Nomada fabriciana L.; 6. N. lineola Pz.; Friese bei Fiume Anthrena clarkella K. und A. morawitzi Thoms. var. paveli Mocs. als Besucher.

Herm. Müller giebt folgende Besucherliste für Salix cinerea L., S. caprea L. und S. aurita L.:

A. Coleoptera: a) *Elateridae*: 1. Corymbites castaneus L.; 2. Limonius parvulus Pz. b) *Nitidulidae*: 3. Meligethes zahlreich, hld. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 4. Bibio johannis L., sgd.; 5. B. marci L., sgd.; 6. Dilophus vulgaris Mg., häufig. b) *Bombylidae*: 7. Bombylius major L., sgd. c) *Conopidae*: 8. Myopa buccata L., nicht selten, sgd.; 9. M. testacea L., w. v.; 10. Sicus ferrugineus L., w. v. d) *Empidae*: 11. Empis sp., häufig sgd.; 12. Rhamphomyia sulcata Fallen, sgd. e) *Muscidae*: 13. Calliphora erythrocephala Mg., sgd.; 14. Exorista spec.; 15. Gonia ornata Mg., sgd.; 16. Pollenia rudis F., pfd.; 17. P. vespillo F., sgd. und pfd.; 18. Scatophaga merdaria L., häufig, sgd.; 19. Sc. stercoraria L., w. v. f) *Syrphidae*: 20. Brachypalpus valgus Pz., sgd. und pfd.; 21. Cheilosia brachysoma Egg., w. v.; 22. Ch. chloris Mg., w. v.; 23. Ch. modesta Egg., w. v.; 24. Ch. pictipennis Egg., w. v.; 25. Ch. praecox Zett., w. v.; 26. Ch. urbana Mg., w. v.; 27. Eristalis aeneus Scop., w. v.; 28. E. arbustorum L., w. v.; 29. E. intricarius L., w. v.; 30. E. pertinax Scop., w. v.; 31. E. tenax L., w. v.; 32. Syritta pipiens L.,

w. v.; 33. Syrphus balteatus Deg., w. v.; 34. S. corollae F., w. v.; 35. S. pyrastri L., w. v.; 36. S. ribesii L., w. v. C. Hemiptera: 37. Anthocoris sp., sgd. D. Hymenoptera: a) *Apidae*: 38. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂, äusserst häufig; 39. A. albicrus K. ♀ ♂; 40. A. apicata Sm. ♀; 41. A. argentata Sm. (= gracilis Schenck) ♀ selten, ♂ häufig; 42. A. atriceps K. (= tibialis K.) ♀ ♂; 43. A. chrysosceles K. ♂; 44. A. cineraria L. ♀ ♂, häufig; 45. A. collinsonana K. ♀; 46. A. connectens K. ♀, selten; 47. A. dorsata K. ♀ ♂, häufig; 48. A. eximia Sm. ♀; 49. A. fasciata Wesm. ♂; 50. A. flessae Pz. ♀; 51. A. fulva Schrk. ♂, N. B.; 52. A. fulvicrus K. ♀ ♂, häufig; 53. A. fulvida Schck. ♀; 54. A. gwynana K. ♀ ♂, w. v.; 55. A. helvola L. ♀ ♂; 56. A. nigroaenea K. ♀ ♂; 57. A. nitida Fourc. ♂; 58. A. parvula K. ♀ ♂ häufig; 59. A. pilipes F. ♂; 60. A. pratensis Nyl. (= ovina Kl.) ♀ ♂; 61. A. floricola Ev. ♀ ♂; 62. A. ruficrus Nyl. ♀ ♂, sgd. und psd.; 63. A. schrankella Nyl. ♀; 64. A. smithella K. ♂, sehr häufig, ♀ seltener; 65. A. trimmerana K. ♀; 66. A. varians Rossi ♀; 67. A. ventralis Imh., ♂ sehr häufig, ♀ selten; von allen Anthrenen die ♂ sgd., die ♀ psd. und sgd.; 68. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 69. Bombus distinguendus Mor. ♀; 70. B. hortorum L. ♀; 71. B. lapidarius L. ♀; 72. B. pratorum L. ♀; 73. B. scrimshiranus K. ♀; 74. B. terrester L. ♀, alle saugend; 75. Colletes cunicularius L. ♀, sehr zahlreich; 76. Halictus albipes F. ♀, sgd.; 77. H. cylindricus F. ♀, w. v.; 78. H. flavipes F. ♀, sgd. und psd.; 79. H. malachurus K. ♀; 80. H. minutus K. ♀; 81. H. sexstrigatus Schck. ♀, sgd. und und psd.; 82. Nomada fabriciana L. ♂ (notata K.), sgd.; 83. N. furva Pz. (minuta F.) ♂, sgd.; 84. N. lateralis Pz. ♀ ♂, sgd.; 85. N. lathburiana K. ♀ ♂, häufig; 86. N. lineola Pz. ♂; 87. N. alboguttata H.-Sch. var. pallescens H.-Sch., sgd.; 88. N. ruficornis L. ♀ ♂, sehr häufig; 89. N. ruficornis L. var. signata Jur., sgd.; 90. N. succincta Pz. ♀ ♂, sehr häufig; 91. Osmia rufa L. ♂, sgd.; 92. Psithyrus vestalis Fourcr. ♀, sgd.; 93. Sphecodes gibbus L. ♀ und Varietäten, sgd. b) *Formicidae*: 94. Lasius fulignosus Latr. ☿, hld. c) *Ichneumonidae*: 95. verschiedene Arten. d) *Pteromalidae*: 96. Perilampus spec., in Mehrzahl. e) *Tenthredinidae*: 97. Dolerus pratensis L. sgd.; 98. D. gonager F., w. v.; 99. D. madidus Klg., w. v.; 100. Amauronematus histrio Lep., w. v. f) *Vespidae*: 101. Odynerus parietum L. ♀, w. v.; 102. Vespa germanica F. ♀, w. v. E. Lepidoptera: a) *Microlepidoptera*: 103. Adela cuprella Thbg. ♂ ♀ L., Tckl. B.; 104. A. sp., häufig. b) *Rhopalocera*: 105. Lycaena argiolus L., sgd.; 106. Vanessa urticae L., häufig, sgd.

Loew beobachtete in Brandenburg an Salix caprea (Beiträge S. 38); A. Diptera: *Muscidae*: 1. Scatophaga stercoraria L. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena albicans Müll. ♂, sgd.; 3. A. fulva Schrk. ♀, sgd.; 4. A. fulvicrus K. ♀ ♂: 5. A. morawitzi Thoms. ♂; 6. A. nigroaenea K. ♂, sgd.; 7. A. ovina Klg. ♀, sgd.; 8. A. pilipes F. ♂, sgd.; 9. A. praecox Scop. ♀, sgd.; 10. A. trimmerana K. ♂; 11. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 12. Bombus terrester L. ♀, sgd.; 13. Colletes cunicularius L. ♂ ♀, sgd.; 14. Halictus cylindricus F. ♀, sgd.; 15. Nomada lineola Pz. ♂, sgd.; 16. Osmia bicornis L. ♂. Ferner im bot. Garten zu Berlin Apis, sgd.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an S. caprea L. an der Küste von Yorkshire: A. *Acarina*: 1. Eine kleine Akaride, auf den ♀ Kätzchen umherlaufend. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 2. Scatopse notata L., auf Pflanzen mit ♀ und ♂ Kätzchen. b) *Empidae*: 3. Empis sp., auf Pfl. mit ♀ Kätzchen. c) *Muscidae*: 4. Actora aestuum Mg., auf Pfl. mit ♀ und ♂ Kätzchen: 5. Calliphora erythrocephala Mg., auf Pfl. mit ♀ Kätzchen; 6. Lucilia cornicina F., auf Pflanzen mit ♂ und mit ♀ und ♂ Kätzchen; 7. Phorbia muscaria Mg., auf Pfl. mit ♀ und ♂ Kätzchen; 8. P. sp., w. v.; 9. Pollenia rudis F., auf Pfl. mit ♂ und mit ♀ Kätzchen; 10. Scatophaga stercoraria L., auf Pfl. mit ♂ Kätzchen; 11. Sepsis nigripes Mg., auf Pfl. mit ♀ Kätzchen; 12. Eine andere kleine Muscide, w. v. d) *Stratiomydae*: 13. Lasiopa sp., auf Pfl. mit ♀ und ♂ Kätzchen. e) *Syrphidae*: 14. Eristalis pertinax Scop., auf Pfl. mit ♂ und mit ♀ Kätzchen, sgd.; 15. Melanostoma quadrimaculata Verral, auf Pfl. mit ♂, ♀ und ♂ und ♀ Kätzchen.

C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 16. Anthrena clarkella K. ♂, auf Pfl. mit ♀ Kätzchen; 17. A. gwynana K. ♀, auf Pfl. mit ♂ und mit ♀ und ♂ Kätzchen, psd.; 18. Apis mellifica L. ☿, auf Pfl. mit ♂ und mit ♀ Kätzchen; 19. Bombus hortorum L., auf Pfl. mit ♀ und mit ♂ und ♀ Kätzchen; 20. B. terrester L., auf Pfl. mit ♂ und mit ♀ Kätzchen, sgd. und psd., häufig. b) *Ichneumonidae*: 21. Ichneumon sp., auf Pfl. mit ♀ und ♂ Kätzchen. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 22. Vanessa urticae L., auf Pfl. mit ♂ und mit ♀ und ♂ Kätzchen, sgd.

S. cinerea L. (Warnstorf, Nat. V. d. Harzes XI.) Pollen dunkelgelb, brotförmig, dichtwarzig, durchschnittlich 30—35 μ lang und 17 μ breit.

Als Besucher beobachtete Alfken bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena apicata Smith ♀ ♂; 2. A. clarkella K. ♀ ♂; 3. A. nigroaenea K. ♀ ♂; 4. A. trimmerana K. ♀ ♂; 5. Bombus jonellus K. ♀; 6. B. terrester L. ♀; 7. Nomada lineola Pz. ♂; 8. N. ruficornis L. ♀ ♂; 9. N. succincta Pz. ♀ ♂, sgd.: Friese in Mecklenburg die Apiden: 1. Anthrena apicata Sm.; 2. A. morawitzi Ths., n. slt. var. paveli Mocs., slt., auch in Ungarn; 3. A. praecox Scop., ferner: 4. Anthrena albicrus K.; 5. A. morawitzi Ths. ♀, psd.; 6. A. nigroaenea K.; 7. A. tibialis K.; sowie bei Fiume: 8. A. lucens Imh.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena albicans Müll. ♂, sgd.; 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.

Ferner daselbst an den Bastarden

S. cinerea × purpurea (♀) und S. cinerea × nigricans (♀) die Honigbiene sgd. Dieselbe dort auch an

S. caprea × silesiaca (♂); endlich an

S. aurita × purpurea: Bombus terrester L. ♀, sgd.

2585. S. alba L.

Als Besucher beobachtete Loew in Brandenburg Bibio marci L. ♂ ♀, sgd.; v. Dalla Torre und Schletterer beobachteten in Tirol die Erdbiene Anthrena praecox Scop. ♂; Friese im Saalthale die Blattwespe Amauronematus histrio Lep.

Alfken beobachtete an Salix alba, fragilis und anderen Arten bei Bremen: A. Diptera: a) *Bibionidae*: 1. Bibio marci L. b) *Bombylidae*: 2. Bombylius major L. c) *Conopidae*: 3. Myopa buccata L.; 4. M. polystigma Rond.; 5. M. testacea L. d) *Muscidae*: 6. Gonia fasciata Mg.; 7. G. ornata Mg.; 8. Musca domestica L.; 9. Pollenia rudis F.; 10. Scatophaga stercoraria L. e) *Syrphidae*: 11. Brachypalpus valgus Pz.; 12. Cheilosia flavicornis F.; 13. C. praecox Zett.; 14. Eristalis intricarius L.; 15. E. sepulcralis L.; 16. Platycheirus albimanus F.; 17. Syrphus pyrastri L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 18. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂; 19. A. albicrus K. ♀ ♂; 20. A. apicata Smith ♀ ♂; 21. A. argentata Sm. ♀ ♂; 22. A. carbonaria L. ♀ ♂; 23. A. chrysosceles K. ♀ ♂; 24. A. cineraria L. ♀ ♂; 25. A. clarkella K. ♀ ♂; 26. A. convexiuscula K. ♀ ♂; 27. A. eximia Sm. ♀ ♂; 28. A. extricata Sm. ♀ ♂; 29. A. flavipes Pz. ♀ ♂; 30. A. gwynana K. ♀ ♂; 31. A. lapponica Zett. ♂; 32. A. morawitzi Ths. ♀ ♂; 33. A. nigroaenea K. ♀ ♂; 34. A. nitida Fourcr. ♀ ♂; 35. A. ovina Klg. ♀ ♂; 36. A. parvula K. ♀ ♂; 37. A. praecox Scop. ♀ ♂; 38. A. propinqua Schck. ♀ ♂; 39. A. rufitarsis Zett. ♀ ♂; 40. A. thoracica F. ♀ ♂; 41. A. tibialis K. ♀ ♂; 42. A. trimmerana K. ♀ ♂; 43. A. varians K. ♀ ♂; 44. A. xanthura K. ♀ ♂, stylopisiert, nur sgd.; 45. Bombus derhamellus K. ♀; 46. B. jonellus K. ♀; 47. B. lapidarius L. ♀; 48. B. lucorum L. ♀; 49. B. muscorum F. ♀; 50. B. terrester L. ♀; 51. Colletus cunicularius L. ♀ ♂; 52. Halictus brevicornis Schck. ♀; 53. H. calceatus Scop., var. elegans Lep. ♀; 54. H. flavipes F. ♀; 55. H. levis K. Ths. ♀; 56. H. minutus K. ♀; 57. H. morio F. ♀; 58. H. nitidiusculus K. ♀; 59. H. quadrinotatulus Schck. ♀; 60. H. rubicundus Chr. ♀; 61. Nomada albogutta H.-Sch. ♀ ♂; 62. N. alternata K. ♀ ♂; 63. N. bifida Ths. ♀ ♂; 64. N. borealis Zett. ♀ ♂; 65. N. fabriciana L. ♀ ♂; 66. N. fucata Pz. ♀ ♂; 67. N. lathburiana K. ♀ ♂; 68. N. lineola Pz. ♀ ♂;

69. N. obscura Zett. ♀; 70. N. ruficornis L. ♀ ♂; 71. N. succincta Pz. ♀ ♂, sgd.; 72. N. xanthosticta K. ♀ ♂, sgd.; 73. Osmia cornuta Ltr. ♂; 74. O. rufa L. ♀ ♂; 75. Podalirius acervorum L. ♂; 76. Psithyrus vestalis Fourcr. ♀, hfg. b) *Ichneumonidae:* 77. Banchus falcator F., sgd.; 78. Ichneumon sarcitorius L. ♀, sgd.; 79. I. suspiciosus Wesm. ♀, sgd. c) *Tenthredinidae*: 80. Amauronematus fåhraei Thms.; 81. A. viduatus Zett.; 82. A. vittatus Lep.; 83. Dolerus coruscans Knw.; 84. D. fissus Htg.; 85. D. fumosus Zadd.; 86. D. gonager F.; 87. D. haematodes Schrk.; 88. D. madidus Klg.; 89. D. puncticollis Thms.; 90. D. rugosus Knw. (rugosulus D. T.); 91. Tomostethus fuliginosus Schrk.; 92. Pteronus brevivalvis Ths. d) *Vespidae*: 93. Vespa callosus Thms. ♀; 94. V. crabro L. ♀.

2586. S. fragilis L. [H. M., Weit. Beob. II. S. 211.] —

Als Besucher sah H. Müller bei Jena:

A. Coleoptera: a) *Nitidulidae*: 1. Meligethes spec., hld. b) *Oedemeridae:* 2. Oedemera coerulea L., hld. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 3. Anthrena parvula K. ♀, sgd. und pfd.; 4. Apis mellifica L. ☿, w. v.; 5. Halictus maculatus Sm. ♀, w. v. b) *Formicidae*: 6. Formica rufa L. ☿, hld.

Seemen (Österr. bot. Ztg. 1895) und zahlreiche andere Autoren beobachteten an verschiedenen Weidenarten sehr verschiedene abnorme Blütenformen, woraus hervorgeht, dass die Weiden grosse Fähigkeit und Neigung haben, die Blüten zu verändern, und zwar durch Vermehrung oder Verminderung der Staub- oder Fruchtblätter, durch Ersetzung von Organen des einen Geschlechts durch solche des andern, durch Übergangsbildungen von einem Geschlecht zum andern u. s. f.

2587. S. amygdalina L.

Als Besucher beobachtete Loew in Brandenburg (Beiträge S. 38): Anthrena albicans Müll. ♀, sgd.

Herm. Müller (Weit. Beob. II. S. 211) sah folgende Besucher:

A. Diptera: a) *Bibionidae*: 1. Dilophus vulgaris Mg. ♀ ♂, häufig. b) *Empidae*: 2. Empis opaca F., sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthrena albicrus K. ☿, sgd.; 4. A. spec., w. v.; 5. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd., zahlreich.

Friese sah im Saalthale Anthrena ventralis Imh.

Alfken beobachtete bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena albicrus K. ♀; 2. Halictus rubicundus Chr. ♀; 3. H. quadrinotatulus Schck. ♀, sgd.

Frey beobachtete in der Schweiz: Pygaera anastomosis L.

2588. S. pentandra. L.

Schmiedeknecht führt für Thüringen Anthrena eximia Sm. als Besucher auf.

2589. S. viminalis L.

Als Besucher beobachtete Burkill (Fert. of Spring Fl.) an der Küste von Yorkshire:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Actora aestuum Mg., auf Pfl. mit ♀ Kätzchen; 2. Onesia cognata Mg., w. v.; 3. Helozyma sp., w. v.; 4. Hylemyia sp., w. v.; 5. Scatophaga stercoraria L., w. v.; 6. Simulia sp., w. v.; 7. Tephrochlamys rufiventris Mg., w. v.; 8. Eine andere Muscide, w. v. b) *Rhyphidae*: 9. Rhyphus fenestralis Scop., w. v. c) *Stratiomydae*: 10. Lasiopa sp., w. v. d) *Syrphidae*: 11. Melanostoma quadrimaculata Verral, w. v.; 12. Syrphus lasiophthalmus Ztt., w. v. B. Hemiptera: 13. 1 sp., w. v. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 14. Anthrena clarkella K. ♂, w. v. b) *Ichneumonidae*: 15. Ichneumon sp., w. v.

Alfken sah bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena albicans Müll.; 2. A. albicrus K.; 3. A. chrysosceles K.; 4. A. cineraria L.; 5. A. extricata Sm.; 6. A. fulvicrus K.; 7. A.

nitida Fourcr.; 8. A. ovina Klug; 9. A. praecox Scop.; 10. Bombus agrorum F. ♀; 11. B. pratorum L. ♀; 12. B. terrester L. ♀; 13. Colletes cunicularius L. ♀ sgd., psd., ♂ sgd.; 14. Halictus calceatus Scop.; 15. H. flavipes F.; 16. Nomada alternata K. ♂; 17. N. bifida Thoms. ♀ ♂; Friese in Mecklenburg die Apiden: 1. Anthrena morawitzi Ths. ♀, psd. ♂; 2. A. praecox Scop. ♀, psd. ♂; 3. A. propinqua Schck. ♀, psd. ♂.

Schmiedeknecht giebt für Thüringen die Schmarotzerbiene Nomada bifida Thms. als Besucher an.

2590. S. purpurea L.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire folgende Besucher:

A. Coleoptera: *Staphylinidae*: 1. Tachyporus hypnorum F., an Pfl. mit ♂ Kätzchen. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Actora aestuum Mg., w. v.; 3. Hylemyia sp., w. v.; 4. Limnophora septemnotata Ztt., w. v.; 5. Phorbia sp., w. v.; 6. Drosophila graminum Fall., w. v.; 7. Scatophaga stercoraria L., an Pfl. mit ♂ und mit ♀ Kätzchen, sgd.; 8. Sepsis nigripes Mg., an Pfl. mit ♂ Kätzchen; 9. 1 sp., an Pfl. mit ♀ Kätzchen; 10. 3 andere kleine Fliegen, an Pfl. mit ♂ Kätzchen. b) *Syrphidae*: 11. Eristalis pertinax Scop., w. v.; 12. Melanostoma quadrimaculata Verral, w. v. C. Hymenoptera: *Apidae*: 13. Anthrena gwynana K. ♀, w. v.

Schenck beobachtete in Nassau Anthrena clarkella K. und eximia Smith.

Alfken bemerkte bei Bremen: Anthrena chrysosceles K. ♀.

Schmiedeknecht giebt für Thüringen Anthrena eximia Sm. und Bombus hypnorum L. ☿ als Besucher an.

Ducke beobachtete bei Triest Anthrena (Biareolina) neglecta Dours.

2591. S. arctica Pall.

Nach Ekstam wurden auf Nowaja Semlja mittelgrosse Fliegen beobachtet.

2592. S. incana Schrk.

Schiner beobachtete in Österreich die Schwebfliege Criorhina ruficauda Deg.

2593. S. nigricans Sm.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena fulva Schrk. ♀, sgd.; 2. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 3. Bombus terrester L. ♀, sgd.

An Salix-Arten beobachtete Friese in Baden (B.), im Elsass (E.), bei Fiume (F.), in Mecklenburg (M.), bei Triest (T.) und in Ungarn die Apiden: 1. Anthrena albicans Müll. (B. E.), n. slt., (M. U.) s. hfg.; 2. A. albicrus K. (M.), n. slt.; 3. A. apicata Smith (B. E.), einz., (M. U.) nicht slt.; 4. A. bimaculata K. (M.) einz., (F. T. U.) n. slt.; 5. A. bucephala Steph. (B.), n. slt.; 6. A. carbonaria L. (E.) 1 ♂; 7. A. cineraria L. (M. U.), hfg.; 8. A. clarkella K. (E.) 1 ♂, (M.), hfg.; 9. A. combinata Chr. (B.); 10. A. congruens Schmiedekn. (F. U.), hfg.; 11. A. convexiuscula K. (B. E. M.), hfg.; 12. A. croatica Friese (F.), hfg.; 13. A. dubitata Schck. (E.) einz., (U.) s. hfg.; 14. A. eximia Sm. (B. E. T. U.); 15. A. extricata Sm. (B. E.), hfg.; 16. A. flavipes Pz., (M.) hfg. (B. E.); 17. A. fulva Schrk. (B.), einz.; 18. A. gwynana K. (M.), hfg., (B.) s. hfg., (E.) seltener, (U.) hfg.; 19. A. lucens Imh. (F.); 20. A. mitis Schmied. (E.) 1 ♀, (F. U.) n. slt.; 21. A. morawitzi Thms. (U.), s. slt.; 22. A. neglecta Dours. (F.), hfg.; 23. A. nigroaenea K. (M.), hfg.; 24. A. nitida Fourcr. (B.), slt.; 25. A. nycthemera Imh. (E.) n. slt., (U.) slt. (Wien); 26. A. ovina Klug (B. E.) einz., (M.) n. slt., psd., (U.) s. hfg.; 27. A. parviceps Kriechb. (U.), hfg.; 28. A. parvula K. (B.), s. hfg., (M.) hfg.; 29. A. paveli Mocs. (U.); 30. A. praecox Scop. (E.), n. slt., (M.) s. hfg., (U.) hfg.; 31. A. propinqua Schck. (E.), n. slt.; 32. A. rufula Pér. (F. U.); 33. A. sericata Imh. (B. E.), slt., (U.) n. slt.; 34. A. spinigera K. = dragana Friese (F.), einz.; 35. A. taraxaci Gir. (F. T. U.), n. slt.; 36. A. tibialis

K. (B.) slt., (E.) hfg., (U.) n. slt.; 37. A. trimmerana K. (B. U.), hfg.; 38. A. tscheki Mor. (U.); 39. A. varians K. (U.), n. slt., var. helvola L. (B.) hfg., (U.) n. slt., var. mixta Schck. (U.), n. slt.; 40. A. ventralis Imh. (E. M.), hfg.; 41. Bombus agrorum F. ♀ (B.), hfg.; 42. B. hynorum L. (B.) 1 ♀; 43. B. pratorum L. ♀ (B.), hfg.; 44. B. terrester L. ♀ (B.), hfg.; 45. Colletes cunicularius L. (M. U.), s. hfg.; 46. Halictus calceatus Scop. (B.), hfg.; 47. H. rufocinctus Nyl. ♀ (B. E.); 48. H. xanthopus K. (E.) 1 ♀; 49. Megachile muraria Retz. (F. T. U.), einz.; 50. Nomada bifida Ths. (B.), n. slt.; 51. N. fabriciana L. (B.) 1 ♂; 52. N. flavoguttata K. (M.), einz.; 53. N. guttulata Schck.; 54. N. lathburiana K. (E.); 55. N. ruficornis L. (B.), hfg.; 56. N. succincta Pz. (E.), n. slt.; 57. N. trispinosa Schmiedekn.; 58. N. xanthosticta K. (M.), n. hfg., (E.) n. slt.; 59. N. zonata Panz.; 60. Osmia cornuta L. (E.), n. slt.; 61. O. rufa L. (B.) hfg., (F. U.); 62. Podalirius acervorum L.; 63. P. retusus L. (E.) 1 ♂; 64. Sphecodes gibbus L. ♀ (B. E.), hfg.; 65. Xylocopa violacea L. ♀ ♂ (E.), hfg.

Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen: 1. Anthrena albicans Müll.; 2. A. clarkella K.; 3. A. praecox Scop.; 4. Bombus scrimshiranus K.; 5. B. terrester L.; 6. Halictus albipes Fbr. ♀; 7. N. borealis Ztt.; Schmiedeknecht in Thüringen: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena albicans Müll.; 2. A. cineraria L.; 3. A. nitida Fourcr.; 4. A. ovina Klug; 5. A. propinqua Schck.; 6. A. thoracica F.; 7. A. ventralis Imh.; 8. Bombus hypnorum L. ♀; 9. B. scrimshiranus K. (= jonellus K.) ♀; 10. B. terrester L. ♀; 11. Nomada bifida Ths.; 12. N. borealis Zett.; 13. N. fabriciana L.; 14. N. lateralis Pz. (= xanthosticta K.); 15. N. ruficornis L.; 16. Osmia bicornis L. (= rufa L.).

Frey-Gessner giebt für die Schweiz die Biene Anthrena humilis Imh. an.

Schiner beobachtete in Österreich die Syrphiden: 1. Cheilosia flavicornis F.; 2. Criorhina floccosa Mg.; 3. C. oxyacanthae Mg.

Nylander giebt als Besucher an für Finnland Colletes cunicularius L. und nach Zetterstedt für Lappland Bombus alpinus L.

Morawitz beobachtete bei St. Petersburg die Apiden: 1. Anthrena rufitarsis Zett. = ruficrus Nyl.; 2. Colletes cunicularius L. ♀, psd.; 3. Nomada ruficornis L.

E. D. Marquard beobachtete in Cornwall Anthrena spinigera ♂ und Nomada bifida Ths.; Saunders (Sd.) und Smith (Sm.) in England die Apiden: 1. Anthrena apicata Sm. = lapponica Saund. (Sd.); 2. A. bimaculata K., I. Generat. (Sd. Sm.); 3. A. combinata Chr. (Sm.); 4. A. dorsata K. (Sd.); Saunders in England die Apiden: 1. Anthrena albicans Müll.; 2. A. apicata Sm.; 3. A. bimaculata K.; 4. A. carbonaria L. (pilipes F.); 5. A. cineraria L.; 6. A. clarkella K.; 7. A. dorsata K.; 8. A. flavipes Pz. (= fulvicrus K.); 9. A. fulva Schrk.; 10. A. gwynana K.; 11. A. helvola L.; 12. A. minutula K. (= parvula K.); 13. A. nigroaenea K.; 14. A. nitida Fourcr.; 15. A. praecox Scop.; 16. A. rosae K. (= austriaca Pz.); 17. A. thoracica F.; 18. A. tibialis K.; 19. A. trimmerana K.; 20. A. varians K.; 21. Colletes cunicularius L.

Schenck beobachtete in Nassau die Apiden: 1. Anthrena albicans Müll.; 2. A. apicata Sm.; 3. A. convexiuscula K.; 4. A. eximia Sm.; 5. A. extricata Sm.; 6. A. flavipes Pz.; 7. A. gwynana K.; 8. A. nigroaenea K.; 9. A. nitida Fourcr.; 10. A. ovina Klg.; 11. A. parvula K.; 12. A. praecox Scop.; 13. A. tibialis K.; 14. Colletes cunicularius L.; 15. Halictus calceatus Scop. ♀; 16. H. rubicundus Chr. ♀; 17. Nomada alternata K.; 18. N. ruficornis L. var. flava Pz. ♂; 19. N. succincta Pz.; 20. Osmia bicolor Schrk.; 21. O. cornuta Ltr.; 22. O. rufa L.

v. Dalla Torre beobachtete in Tirol die Bienen: 1. Anthrena atriceps K. ♂; 2. A. nitida K. ♂; 3. A. ovina Klug. ♂; 4. A. rosae Pnz. ♂; 5. Anthophora pilipes Fbr. ♂ (Pr. R.); 6. Osmia cornuta Ltr. ♂; 7. Sphecodes rufescens Fourcr. = ephippius L.

Schletterer verzeichnet als Besucher für Tirol die Apiden: 1. Anthrena austriaca Pz.; 2. A. ovina Klg.; 3. A. tibialis K.; 4. Osmia cornuta Ltr.; 5. Podalirius acervorum L.

Hoffer beobachtete in Steiermark Xylocopa violacea L. ♂; Ducke bei Triest die Erdbienen: 1. Anthrena dubitata Schck. ♀ ♂; 2. A. mitis Pérez ♀ ♂; 3. A. spinigera K. ♂.

2594. S. repens L. [H. M., Befr. S. 150, Knuth, Bijdragen.]

Als Besucher beobachtete ich (am 9. 5. 1896) Apis und Bombus terrester L. ♀, sgd. und psd., mit grossen Pollenmassen an den Hinterbeinen. Herm. Müller giebt folgende Besucher an:

A. Diptera: 1. Bombylius major L., sgd.; 2. Myopa buccata L., sgd. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 3. Anthrena albicans Müll. ♀, psd.; 4. A. gwynana K. ♀, psd.; 5. A. pratensis Nyl. ♀, psd.; 6. A. ventralis Imh., ♀ psd., ♂ sgd.; 7. Apis mellifica L. ☿, sgd., häufig; 8. Bombus terrester L. ♀, psd. b) *Tenthredinidae*: 9. Dolerus eglanteriae F., sgd. C. Lepidoptera: 10. Vanessa io L., sgd.

Als nicht seltenen Besucher giebt Friese für Mecklenburg Bombus jonellus K. ♀ (nach Brauns) an.

Leege beobachtete auf Juist: A. Coleoptera: a) *Coccinellidae*: 1. Coccinella undecimpunctata L. b) *Curculionidae*: 2. Sitona lineata F. c) *Elateridae*: 3. Cardiophorus griseus Hbst.; 4. Limonius cylindricus Rossi, Gyll. d) *Hydrophilidae*: 5. Cercyon haemorrhoidalis F. e) *Nitidulidae*: 6. Epurea aestiva L.; 7. Meligethes aeneus F. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 8. Bibio marci L. ♀ ♂, s. hfg., sgd.; 9. Dilophus vulgaris Meig. ♀ ♂, s. hfg., sgd. b) *Muscidae*: 10. Anthomyia lucidiventris Zett.; 11. Aricia lucorum Fall.; 12. Borborus equinus Fall.; 13. Chortophila cinerella Fall.; 14. C. latipennis Zett.; 15. Cleigastra flavipes Fall.; 16. Coenosia decipiens Mg.; 17. Cynomyia mortuorum L., selten, sgd.; 18. Exorista fimbriata Mg.; 19. Gonia fasciata Mg.; 20. G. ornata Mg.; 21. Hydrellia spec.; 22. Hylemyia cinerosa Zett.; 23. H. pullula Zett.; 24. Lucilia caesar L., hfg., sgd.; 25. L. sericata Mg.; 26. Nemoraea intermedia Zett.; 27. Scatophaga stercoraria L. ♀ ♂, s. hfg., sgd.; 28. Sepsis cynipsea L., s. hfg., sgd.; 29. Siphona flavifrons Zett.; 30. Spilogaster depuncta Fall.; 31. S. duplicata Mg. c) *Syrphidae*: 32. Cheilosia praecox Zett., zahllos, sgd.; 33. Eristalis arbustorum L., seltener, sgd.; 34. E. intricarius L., zahllos, sgd.; 35. E. pertinax Scop., hfg., sgd.; 36. E. tenax L., mehrfach, sgd.; 37. Melithreptus scriptus L.; 38. Pipizella virens F., hfg.; 39. Platycheirus manicatus Mg.; 40. Syrphus ribesii L., selten, sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 41. Anthrena albicans Müll. ♂, einzeln, sgd.; 42. Bombus distinguendus Mor. ♀; 43. B. lucorum L. ♀; 44. B. muscorum F. ♀; 45. Colletes cunicularius L. ♀ ♂, zu Tausenden, sgd., psd.; 46. Psithyrus vestalis Fourcr. ♀. b) *Tenthredinidae*: 47. Amauronematus viduatus Zett. ♀ ♂, nicht selten. D. Hemiptera: a) *Cimicidae*: 48. Anthocoris silvestris L., selten, sgd. b) *Pentatomidae*: 49. Gnathoconus albomarginatus F., hfg.

Verhoeff bemerkte auf Norderney: A. Coleoptera: a) *Elateridae*: 1. Limonius aeruginosus Oliv., 1 Ex., sgd. b) *Nitidulidae*: 2. Epurea aestiva L., 2 Ex.; 3. Meligethes aeneus F., 2 Ex. B. Diptera: a) *Bibionidae*: 4. Bibio marci L. ♀, selten; ♂ nicht selten, sgd.; 5. Dilophus vulgaris Mg. ♀, s. hfg., ♂ nicht selten, sgd. und pfd.; 6. Scatopse notata L., 1 ♀. b) *Muscidae*: 7. Anthomyia muscaria Zett. ♂, mehrfach; 8. A. spec., 1 ♂; 9. Aricia dispar Fall., 1 ♂; 10. Calliphora erythrocephala Mg. ♀, mehrmals; 11. Cynomyia mortuorum L., 2 ♂, 1 ♀; 12. Homalomyia spec., 1 ♂; 13. Hydrotaea bispinosa Zett., 1 ♂; 14. Limnophora litorea Fall. ♀ ♂; 15. Lucilia caesar L. ♀, nicht selten, ♂ hfg.; 16. Sepsis cynipsea L., 1 ♀. b) *Syrphidae*: 17. Eristalis arbustorum L., 1 ♂; 18. E. intricarius L., 1 Ex. pfd.; 19. Helophilus trivittatus F., 2 ♀, pfd., sgd.; 20. Melanostoma mellina L. ♂; 21. Platycheirus clypeatus Mg. ♂, pfd., sgd. c) *Thereridae*: 22. Thereva anilis L., 1 ♂. B. Hemiptera: a) *Cimicidae*: 23. Thriphleps minuta L. b) *Pentatomidae*: 24. Corimelaena scarabaeoides L. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 25. Colletes cunicularius L. ♀, sgd. und psd., ♂ sgd.; 26. Bombus lapidarius L., 1 ♀, sgd.; 27. B. terrester L., 1 ♀; 28. Psithyrus vestalis Fourcr., 1 ♀, sgd.; 29. Osmia maritima Friese, 1 ♀, sgd. b) *Tenthredinidae*: 30. Pachynematus capreae Pz., 1 ♀. D. Lepi-

doptera: *Lycaenidae*: 31. Polyommatus phlaeas L.; Alfken bei Bremen: Hymenoptera: a) *Apidae*: 1. Anthrena albicans Müll. ♀ ♂; 2. A. albicrus K. ♀ ♂; 3. A. argentata Sm. ♀ ♂; 4. A. cineraria L. ♂; 5. A. convexiuscula K. ♀ ♂; 6. A. morawitzi Ths. ♀ s. hfg., sgd. und psd. ♂; 7. A. nigroaenea K. ♀ ♂; 8. A. propinqua Schck. ♀ ♂; 9. A. thoracica F. ♀ ♂; 10. Halictus calceatus Scop. ♀, psd., sgd.; 11. H. flavipes F. ♀, psd., sgd.; 12. H. rubicundus Chr. ♀, psd., sgd., s. hfg.; 13. Nomada alboguttata H.-Sch. ♂; 14. N. succincta Pz. ♀ ♂, sgd.; 15. Osmia rufa L. ♂. b) *Tenthredinidae*: 16. Dolerus madidus Klg.; 17. D. picipes Klg.

2595. S. herbacea L. [H. M., Alpenblumen S. 162, 163; Kerner, Pflanzenleben II.] — Die kleinen, zu unansehnlichen Ähren vereinigten Blüten sind sehr honigreich und werden daher trotz ihrer geringen Augenfälligkeit von Insekten aufgesucht. Nach Kerner sind die weiblichen Pflanzen früher entwickelt, als die benachbarten männlichen. Warming hält die früh blühenden und schnell fruchtansetzenden grönländischen Weiden, wie S. herbacea etc., für windblütig, da der Pollen leicht durch den Wind verstreut wird. Doch werden die duftenden Kätzchen dort, nach Kornerus, auch vereinzelt von Insekten besucht.

Fig. 365. Salix herbacea L. (Nach Herm. Müller.)

A Männliche Pflanze in natürl. Gr. *B* Männliche Ähre mit 5 Blüten. *C* Männliche Blüte nach Entfernung des Deckblattes von aussen. *D* Männliche Blüte von innen. *E* Weibliche Ähre mit 6 Blüten. *F* Weibliche Blüte von innen. *G* Dieselbe nach Entfernung des Deckblattes von aussen. *n* Grosses, *n'* kleines Nektarium. (*B*—*G* Vergr. 7 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

H. Müller beobachtete in den Alpen nur einmal eine Motte und einmal eine Muscide als Besucher; Lindman auf dem Dovrefjeld Fliegen und Hummeln.

2596. S. polaris Wg. (Lindman a. a. O.) Auch bei dieser Art ist die Honigabsonderung reichlich.

Besucher sind gleichfalls einige Fliegen und Hummeln.

2597. S. reticulata L. [H. M., Alpenblumen S. 163; Kerner, Pflanzenleben II. S. 312.] — Nach Kerner entwickeln die weiblichen Blüten ihre Narben einige Tage früher als die Antheren der benachbarten männlichen Blüten sich öffnen.

Als Besucher beobachtete H. Müller einen vereinzelten Tagfalter.

2598. S. retusa L. [H. M., Alpenblumen S. 163; Kerner, Pflanzenleben II. S. 312.] — Auch bei dieser Art eilen, nach Kerner, die weiblichen Blüten den männlichen um einige Tage voran.

Als Besucher beobachtete H. Müller eine einzelne Faltenwespe.

Mac Leod beobachtete an den Salix-Arten, deren Blüten vor den Blättern erscheinen, in Flandern Apis, 3 Hummeln, 18 kurzrüsselige Hymenopteren, 4 Schwebfliegen, 14 andere Fliegen, 2 Käfer, 1 Nachtfalter (B. Jaarb. VI. S. 131—133). An den Weidenarten, deren Blüten mit den Blättern erscheinen, sah derselbe in Flandern Apis, 3 kurzrüsselige Bienen, 6 Schwebfliegen, 3 andere Dipteren (B. Jaarb. VI. S. 133).

Schneider (Tromsø Museums Aarshefter 1894) beobachtete im arktischen Norwegen Salix nigricans, S. glauca, S. lapponica und S. phyllicifolia von folgenden Hummeln besucht: Bombus agrorum F. var. arcticus Acerbi, B. alpinus L., B. hypnorum L., B. lapponicus F., B. nivalis Dahlb., B. pratorum L., B. scrimshiranus K., Psithyrus quadricolor Lep., P. vestalis Fourc.

571. Populus Tourn.

Zweihäusige Windblütler. Die Pollenausstreuung erfolgt, nach Kerner, wie bei Juglans.

2599. P. nigra L. [Warnstorf, Nat. V. des Harzes XI.] — Die gelblichen Deckschuppen der männlichen Blütenähren sind am Rande kahl, auf der Rückseite etwas ausgehöhlt und rings am Rande mit einem niedrigen Wulst versehen, wodurch jedenfalls das Herabgleiten des Pollens erschwert werden soll. — Pollenzellen blassgelb, unregelmässig polyëdrisch, warzig, 30—40 μ diam.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire 1 Muscide, Onesia cognata Mg., honigsuchend auf ♂ Blüten.

2600. P. tremula L. Sprengel (Entd. Geheimn. S. 439) sah die männlichen Blüten am 15. März 1790 bei Potsdam von zahlreichen pollensammelnden Honigbienen besucht. „An dem starken Summen dieser Insekten konnte man schon in einiger Entfernung die männlichen Bäume erkennen und sie von den weiblichen unterscheiden.“

2601. P. pyramidalis Roz.

sah Herm. Müller (Weit. Beob. II. S. 211) in Thüringen von Tausenden von pollensammelnden Honigbienen besucht.

131. Familie Myricaceae Richard.

572. Myrica L.

2602. M. Gale L. Meist diöcisch, zuweilen monöcisch oder auch teilweise oder rein zweigeschlechtig. (Schulz, Ber. d. d. bot. Ges. 1892 S. 409 Anm.) Nach Mac Leod (B. Jaarb. VI. S. 128—129) sind die ♂ Kätzchen augenfälliger als die ♀; letztere machen fast den Eindruck, als ob sie noch nicht entwickelte ♂ Kätzchen wären. Jede ♂ Blüte hat vier dem Grunde der Kätzchenschuppe eingefügte Staubblätter, deren Antheren pulverförmigen Pollen enthalten. Jede ♀ Blüte besteht aus einem Fruchtblatt mit 2—4 Schüppchen. Der Pollen wird ähnlich wie bei Potamogeton und Triglochin vorläufig auf den gewölbten Kätzchenschuppen deponiert, bis der Wind ihn in Wolken hinausbläst.

II. Klasse Monocotydonen.

132. Familie **Hydrocharitaceae** DC.[1])

Vgl. Bd. I. S. 83, 84; Ascherson und Gürke, Hydrocharitaceae in Engler und Prantl, die Natürl. Pflanzenfamilien II. 1. S. 244—245.

Einhäusige, zweihäusige, dreihäusige oder zweigeschlechtige Insekten- oder Wasserblütler.

573. Hydrilla Richard.

Einhäusige Wasserblütler.

2603. H. verticillata Caspary. [Ascherson und Gürke, Hydrocharitaceae in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfam.] — Die männlichen Blüten sind kurzgestielt und stehen einzeln. Zur Befruchtungszeit lösen sie sich von der untergetauchten Pflanze los und schwimmen auf der Oberfläche des Wassers. Die weiblichen Blüten haben eine fadenförmig verlängerte Kelchröhre (— nach Ascherson Fruchtknoten —) und besitzen drei fadenförmige Narben, welche von den schwimmenden männlichen Blüten befruchtet werden.

574. Elodea Richard et Michaux.

Triöcische Wasserblütler.

2604. E. canadensis Rich. et Mich. [Ascherson und Gürke, a. a. O.] — Bekanntlich ist in Europa nur die weibliche Pflanze eingeschleppt, und diese vermehrt sich hier in reichlicher Weise auf vegetativem Wege. In Nordamerika ist die Pflanze triöcisch und wasserblütig. Wie bei vor. lösen sich dort die männlichen Blüten von den Pflanzen ab und schwimmen an der Wasseroberfläche, wohin auch die weiblichen, an den fadenförmig verlängerten, unterständigen Fruchtknoten befestigten Blüten gelangen, so dass ihre purpurnen Narben von dem Pollen der männlichen Blüten dort befruchtet werden.

575. Vallisneria L.

Zweihäusige Wasserblütler.

2605. O. spiralis L. [Delpino, Ult. oss. II.] — Diese in Südeuropa heimische untergetauchte Pflanze entlässt ihre zahlreichen, an kurzem, grundständigen Stiele sitzenden Pollenblüten zur Befruchtungszeit, so dass sie zur Wasseroberfläche emporsteigen. Die Samenblüten rollen zur Blütezeit ihre fädlichen, spiralig aufgerollten Stiele ab, so dass sich die Blüten bis zur Wasser-

---

1) Die Darstellung der Bestäubungseinrichtung von Vallisneria [spiralis, V. alternifolia, Enalus acoroides, Hydrilla verticillata, Elodea canadensis und Arten der Gattung Lagarosiphon nach Kerner (Pflanzenleben II S. 129—131) ist im ersten Band meines Werkes (S. 84) mitgeteilt.

oberfläche erheben und hier von den Pollenblüten befruchtet werden. Nach geschehener Befruchtung rollen sich die Blütenstiele wieder auf, so dass die Blüten wieder unter das Wasser gelangen und hier die Früchte reifen. (Vgl. Bd. I. S. 84.)

576. Stratiotes L.

Zweihäusige, weisse Blumen mit halbverborgenem Honig.

2606. St. aloides L. [Sprengel, S. 441—442; Nolte, Botan. Bemerkungen, Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 286; Ascherson, Verbreitung; Knuth, Bijdragen.] — Die ♂ Blumen haben, nach Mac Leod, ungefähr 12 fruchtbare Staubblätter und 15—30 unfruchtbare, welche als Honigdrüsen dienen und zwischen den ersteren und den Kronblättern stehen. Die Honigdrüsen der ♀ Blüten haben denselben Bau wie die der ♂. In manchen Gegenden, z. B. in Skandinavien und Dänemark, tritt nur die weibliche Pflanze auf, auch in Nordschleswig scheint nur die weibliche Pflanze vorzukommen, während in Holstein die männliche nicht selten ist. Die Nektarien der beiden Blütenarten bestehen aus zahlreichen drüsigen, hellgelben Fäden. Nach Nolte findet Frucht- und Samenbildung auch ohne Befruchtung statt, reichliche vegetative Vermehrung durch Wurzelbrut.

Als Besucher beobachtete ich eine Schwebfliege (Eristalis tenax L.).

577. Hydrocharis L.

Zweihäusige Blumen mit halbverborgenem Honig.

2607. H. Morsus ranae L. [Delpino, Ult. oss. II.; Ascherson und Gürke, a. a. O.; Mac Leod, B. Jaarboek V. S. 285—286; Knuth, Bijdragen; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die weissen Kronblätter haben am Grunde der Innenseite ein Honigschüppchen. Die Blüten besitzen die Überreste des anderen Geschlechts. Nach Warnstorf haben die gelben Staubblätter breite, papillöse Filamente; die Antheren öffnen sich seitlich durch einen Schlitz. — Pollen gelb, kugel-tetraëdrisch, stachelwarzig, lange unter sich und an den Wänden der Antheren haftend; Narben der weiblichen Blüten gelb, innen gefurcht, oder gabelig geteilt und dicht mit langen Papillen besetzt.

Als Besucher beobachtete ich zahlreiche Honigbienen, sgd.

133. Familie Alismaceae Juss.

Knuth, Nfr. I. S. 133.

Blüten zweigeschlechtig oder einhäusig, selten zweihäusig. Der innere Blattkreis des Perigons oder beide sind blumenkronartig und dienen daher zur Anlockung.

578. Alisma L.

Zweigeschlechtige, homogame, weisse oder rötliche Blumen mit halbverborgenem Honig, welcher von einem am Grunde der Staubblätter befindlichen Ringe abgesondert wird.

2608. A. Plantago L. [H. M., Befr. S. 88, 89; Kirchner, Flora S. 183; Knuth, Ndfr. I. S. 133; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die in pyramidenförmiger Rispe stehenden, homogamen Blüten haben am Grunde ihrer drei weissen oder rötlichen Kronblätter ein gelbes Saftmal und breiten sich zu einer Fläche von etwa 10 mm Durchmesser auseinander. Der Honig wird, nach Müller, in Form von 12 Tröpfchen von der Innenseite eines fleischigen Ringes, der durch die Verwachsung der verbreiterten untersten Enden der sechs Staubfäden gebildet wird, abgesondert. Die Staubblätter sind schräg aufwärts und auswärts gerichtet und kehren ihre pollenbedeckte Seite nach aussen, während die sechs Narben in der Blütenmitte emporragen. Besucher sind meist Schwebfliegen, welche, indem sie auf die Blütenmitte fliegen, Fremdbestäubung herbeiführen, wenn sie von einer anderen Blüte herkommen, dagegen Selbstbestäubung bewirken können, wenn sie auf ein Kronblatt fliegen. — Pollen, nach Warnstorf, gelb, polyëdrisch, durchschnittlich 25 μ diam.

Fig. 366. Alisma Plantago L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte gerade von oben gesehen. *2* Dieselbe nach Entfernung der Blumenblätter, von der Seite gesehen. *a* Honigtröpfchen. *b* Narben.

Als Besucher beobachteten H. Müller (1) und ich (!):

Diptera: *Syrphidae*: 1. Ascia podagrica F. (1), sehr zahlreich; 2. Eristalis arbustorum L. (!); 3. E. sepulcralis L.; 4. Melanostoma mellina L. (! 1); 5. Melithreptus scriptus L. (1); 6. Syritta pipiens L. (! 1); 7. Syrphus ribesii L. (!); sämtlich bald sgd., bald pfd.

Mac Leod sah in Flandern 1 kurzrüsselige Biene, 4 Syrphiden, 5 Musciden (B. J. V. S. 289).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 164) wurden 1 kurzrüsselige Biene, 8 Schwebfliegen, 5 Musciden und 1 Falter als Besucher beobachtet.

2609. A. ranunculoides L. (Echinodorus ranunc. Engelmann.) [Knuth, Ndfr. I. S. 133.] — Jedes der drei weissen, leicht rosa angehauchten, am Grunde mit einem gelben Fleck versehenen Kronblätter ist etwa 8 mm lang und an der breitesten Stelle etwa 10 mm breit; der Blütendurchmesser beträgt daher ungefähr 15 mm. Da nur wenige solcher Blüten zu rispigen Ständen vereinigt sind, auch die Honigabsonderung nur gering ist, finden sich offenbar nur selten Besucher ein. Dafür ist spontane Selbstbestäubung gesichert, indem die sechs kurzen Staubblätter senkrecht aufgerichtet sind und die mit ihnen gleichzeitig entwickelten Narben überragen, so dass Autogamie durch Pollenfall erfolgen muss. Bei etwaigem Insektenbesuche ist sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung möglich.

2610. A. natans L. (Echinodorus natans Engelmann, Elisma natans Buchenau.) Nach Hildebrand (Geschl. S. 90) und nach Kerner befruchten sich unter Wasser geratene Blüten pseudokleistogam selbst.

579. Sagittaria L.

Einhäusige Pollenblumen?

2611. S. sagittifolia L. Der Durchmesser der männlichen Blüten beträgt an den von mir bei Kiel untersuchten Pflanzen 2 cm; die weiblichen Blüten haben voraussichtlich einen kleineren Durchmesser. Die weissen Blumenblätter haben an ihrem Grunde ein lebhaft rot gefärbtes Mal, welches die Anwesenheit von saftreichem Gewebe vermuten lässt. Beim Behandeln der frisch abgeschnittenen männlichen Blüten mit Fehlingscher Lösung und mit Orthonitrophenylpropiolsäure (vgl. die Anmerkung bei Leucojum aestivum L.) ergab sich jedoch keine Einlagerung von Farbstoff.

Die Pflanzen der Umgegend von Kiel scheinen protogynisch zu sein, da die weiblichen Blüten bereits verblüht waren, als die Pollenblumen sich öffneten. Fruchtansatz ist spärlich.

Schon Kölreuter macht (dritte Fortsetzung) darauf aufmerksam, dass Windblütigkeit unwahrscheinlich, mindestens sehr zweifelhaft sei. Hildebrand (Geschl. S. 9) beobachtete eine Pflanze, deren männliche und weibliche Blüten nicht normal ausgebildet waren. Nach demselben (Bot. Ztg. 1893) sitzen männliche und weibliche Blüten an verschiedenen Wirteln.

Nach Warnstorf (Bot. Verein Brand. Bd. 38) erschliessen sich die unteren weiblichen Blüten des Blütenstandes zuerst, danach folgen die darüber stehenden scheinzwitterigen Pollenblüten, so dass die Pflanzen der Umgegend von Neu-Ruppin protogynisch auftreten. Antheren schön dunkelbraun und sich seitlich öffnend. Pollen gelb, kugel-polyedrisch, dicht mit kurzen Stachelwarzen bedeckt und deshalb an den geöffneten Antherenfächern haftend, etwa mit 27—31 μ diam.

Derselbe unterschied bei Ruppin folgende Abänderungen im Blütenstande:

1. Die dreizähligen Blütenquirle bestehen nur aus einzelnen Blüten, von denen die untersten drei, seltener auch 1—2 des nächstoberen Quirles

weiblich sind, während die übrigen scheinzwitterige Pollenblüten darstellen.

2. Statt der einen weiblichen Blüte im untersten Quirl steht dort ein Zweig scheinzwitteriger Pollenblüten, sonst wie 1.
3. Im basalen Quirl steht nur eine einzige weibliche Blüte und statt der beiden anderen weiblichen Blüten finden sich zwei Äste mit lauter scheinzwitterigen Pollenblüten. So dort selten.
4. Der unterste Quirl zeigt ebenfalls nur eine weibliche Blüte, aber ausserdem finden sich in demselben eine einzelne scheinzwitterige Pollenblüte und zwei Blütenäste mit lauter Pollenblüten.
5. Statt der einen weiblichen Blüte findet sich im untersten Quirl eine scheinzwitterige männliche Blüte und in der Achsel ihres Vorblattes ein Zweig mit scheinzwitterigen Pollenblüten.
6. Der untere Quirl besteht nur aus einer einzigen weiblichen Blüte, aus drei männlichen Einzelblüten und zwei männlichen Blütenästen. So dort sehr selten.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in Flandern drei Musciden (Bot. Jaarb. V. S. 288).

134. Familie **Butomaceae** Richard.

580. Butomus Tourn.

Homogame bis protandrische Blumen mit halb verborgenem Honig, welcher am Grunde des Fruchtknotens ausgesondert wird.

2612. B. umbellatus L. [Sprengel, S. 234; H. M., Weit. Beob. I. S. 293; Kirchner, Flora S. 182—183; Schulz, Beiträge I.; Knuth, Ndfr. I. S. 133—135.] — Die Blüteneinrichtung dieser Pflanze scheint in verschiedenen Gegenden verschieden zu sein; es weichen nämlich die Beschreibungen von Sprengel, H. Müller, A. Schulz nicht unerheblich von einander ab. Ich gebe daher zunächst eine Darstellung der Blüteneinrichtung, wie ich sie in Schleswig-Holstein beobachtet habe: Etwa 20 Blüten bilden eine endständige Dolde. Der Durchmesser der Einzelblüte beträgt etwa 4 cm. Sowohl die Kelch- als auch die Kronblätter sind blassrosa, in der Mitte und nach dem Grunde zu dunkler gefärbt. Die Staubblätter und im zweiten Blütenzustande auch die Fruchtblätter sind dunkelrot gefärbt; sie tragen mithin zur Augenfälligkeit der Blüten bei. Ich fand die Blumen sowohl auf der Insel Föhr als auch in der Umgegend von Kiel ziemlich ausgeprägt protandrisch. Von den neun Staubblättern öffnen zuerst die sechs nicht vor den Kronblättern stehenden ihre Antheren, indem sie sich nach aussen zurückbiegen. Sind diese sechs verblüht, so springen die Antheren der drei noch fehlenden Staubblätter auf, doch biegen sie sich nicht so weit zurück, wie die zuerst aufgesprungenen, sondern bleiben ziemlich senkrecht stehen. Nunmehr entwickeln sich auch die Fruchtblätter. Die bis dahin nur an dem äusseren Rande rosa gefärbten Fruchtknoten nehmen

eine dunkelrote Färbung an, die Narben öffnen sich in Form von Spalten, die sich allmählich so weit ausdehnen, dass sie unterhalb der noch mit Pollen bedeckten Antheren der zuletzt entwickelten drei Staubblätter stehen. Es wird daher bei Insektenbesuch im ersten Stadium des Zwitterzustandes der Blüte Fremdbestäubung eintreten, wenn das Insekt von einer anderen Blüte Pollen mitbringt und sich auf die in der Blütenmitte befindliche Narbe niederlässt. Im zweiten Stadium des Zwitterzustandes wird bei Insektenbesuch sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung möglich sein; bleibt derselbe aus, so erfolgt durch Pollenfall spontane Selbstbestäubung. Letzteres konnte ich in meinem Labora-

Fig. 367. **Butomus umbellatus L.** (Nach der Natur.)

1 Blüte im ersten (männlichen) Zustande: Von den 9 Staubblättern sind 6 entwickelt; sie haben sich von der Blütenmitte zurückgebogen und ihre Antheren geöffnet. Die Narben (*s*) sind noch geschlossen. *2* Blüte im zweiten (zweigeschlechtigen) Zustande: Die Antheren sind sämtlich aufgesprungen, die Staubblätter auch des innersten Kreises haben sich ein wenig zurückgebogen. Die Narben (*s*) sind entwickelt. (Der Pollen ist auf den aufgesprungenen Antheren nicht angedeutet.)

torium beobachten, in welchem ich eine Anzahl Blumen zum Aufblühen brachte: der Pollen der inneren drei Staubblätter fiel in so reichlicher Menge auf die Fruchtblätter, dass nicht nur die Narbenpapillen damit dicht bedeckt waren, sondern noch ein grosser Teil des Pollens an der inneren Seite der Fruchtknoten bis in den Blütengrund hinabrollte. Im ersten, rein männlichen Blütenstadium findet man solche Pollenmassen stets in Menge in den muldenförmig vertieften Kelch- und Kronblättern liegen, aus welchen er durch Windstösse entführt wird. Doch ist es bei der flachen Gestalt der Narben wohl kaum möglich, dass solche Pollenmassen auf dieselben durch den Wind geführt werden.

Der Honig wird an den Fruchtblättern in so reichlicher Menge abgesondert, dass sich stets je ein grosser Tropfen in der Spalte zwischen je zwei Fruchtknoten findet.

Sprengel weicht darin von meiner Darstellung ab, dass nach ihm die sämtlichen neun Antheren ihren Pollen bereits verloren haben, wenn die Narben sich entwickeln, so dass spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen erscheint.

Herm. Müller sagt dagegen, dass die sämtlichen neun Antheren bis zur vollen Entwickelung der Narben noch reichlich mit Pollen behaftet bleiben und zum Teil von selbst mit den Narben in Berührung kommen, so dass auf diese Weise Autogamie erfolgt.

A. Schulz fand bei Halle die Blüten gewöhnlich homogam oder schwach protandrisch, seltener ausgeprägt protandrisch. Oft sind dort die Narben schon beim Öffnen der Blüte ausgebreitet und papillös; gewöhnlich sind sie jedoch erst völlig entwickelt, wenn schon einige Antheren sich geöffnet haben. Die am Grunde gekrümmten Staubblätter sind kürzer als die Stempel; es stehen daher die seitlich aufspringenden Antheren 2—4 mm tiefer als die Narbe, so dass in den meist aufrecht stehenden Blüten spontane Selbstbestäubung meist ausgeschlossen erscheint und nur in vereinzelten Fällen möglich ist, wo Narben und Antheren in gleicher Höhe stehen.

Jordan hebt noch hervor, dass die drei Kronblätter die Anflugstelle der Besucher bilden, von denen aus sich der Eingang zwischen den Staubblättern zur Blütenmitte hinzieht. Pollen, nach Warnstorf, safrangelb, biskuitförmig, dichtwarzig, etwa 25 μ breit und bis 37,5 μ lang.

Als Besucher beobachtete H. Müller nur 1 Grabwespe (Gorytes fargei Shuck. = G. campestris L.) ♂, sgd. Ich beobachtete (Nordfr. Ins. S. 167) 3 Schwebfliegen, mehrere Anthophiliden und 2 Tagfalter; Heinsius (B. Jaarb. IV. S. 68) in Holland: A. Diptera: a) *Empidae*: 1. Empis livida L. ♂. b) *Muscidae*: 2. Anthomyia sp. ♂; 3. Onesia floralis Rob.-D. ♂; 4. Pyrellia cadaverina L. ♀; 5. Scatophaga stercoraria L. ♀. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 6. Halictus leucopus K. ♀. b) *Sphegidae*: 7. Crabro cribrarius L. ♂ ♀.

H. de Vries (Ned. Kruidk. Arch. 1877) beobachtete in den Niederlanden 2 Hummeln, Bombus subterraneus L. ☿ und B. terrester L. ♂.

Mac Leod sah in Flandern 2 Schwebfliegen (B. Jaarb. V. S. 291).

Schiner giebt für Österreich die Schwebfliege Melithreptus formosus Egg. als Besucher an. Nach Egger.

135. Familie **Juncaginaceae** Richard.

Meist windblütige und protogynische Pflanzen mit zweigeschlechtigen Blüten, deren Perigon aus zwei dreiblätterigen, meist kelchartigen Blattkreisen besteht.

581. Scheuchzeria L.

Wahrscheinlich windblütig und protogynisch.

2613. Sch. palustris L. [Buchenau, in Englers Jahrb. f. Syst. II. S. 493, 494.] — Die trüb-bräunlich-grünen Perigonblätter sind ungleichmässig ausgebreitet. Die oben verdünnten Filamente tragen umgekippte Antheren; letztere enthalten glatten, leicht stäubenden Pollen. Die Narbe bildet eine zweizeilige Bürste mit langen, glashellen Papillen und erstreckt sich von der Spitze des Fruchtknotens eine Strecke an demselben abwärts. Die Narbe ist wohl früher als die Antheren entwickelt.

582. Triglochin L.

Axell, S. 38; Knuth, Nordfr. I. S. 135; Kerner, Pflanzenleben II. S. 146; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 291.

Protogynische Windblütler. Das sechsblätterige, kelchartige Perigon dient als Tasche zur vorläufigen Aufnahme des aus dem darüber stehenden Staubblatte herausfallenden Pollens. Zuerst stäuben die Antheren des unteren Staubblattkreises, dann die des oberen aus. Nach Kerner sind die Narben 2 bis 3 Tage früher als die Antheren entwickelt.

2614. T. maritima L. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 135, 136.] — Im ersten Blütenzustande treten die etwas federig zerschlitzten, papillösen Narben aus den zunächst noch knospenartig geschlossen bleibenden, grünlichen, an der Spitze rötlich gefärbten, kahnförmigen Perigonblättern hervor. Diese werden alsdann durch den anschwellenden Fruchknoten aus einander gedrängt, und nun biegen sich zunächst die drei äusseren derselben etwas zurück, doch so, dass ihre sich allmählich braun färbende Spitze stets in Berührung mit dem Fruchtknoten bleibt. Auf diese Weise entstehen drei halbmondförmige Taschen, hinter welchen sich je ein Staubbeutel öffnet und den Pollen teilweise in dieselbe entleert. Bei leiser Berührung und durch jeden Windstoss verstäubt der Pollen aus den Taschen und aus den Antheren, falls diese noch solchen enthalten; ebenso leicht lösen sich auch die nunmehr trockenhäutig gewordenen äusseren Perigonblätter los und werden sowohl mit dem noch in ihnen liegenden Pollen als auch mit den mit ihnen am Grunde verbundenen Antheren durch jeden Luftzug entführt. Ist der äussere Perigonblattkreis auf die Weise entfernt, so wiederholt sich der eben beschriebene Vorgang mit dem inneren. — Pollen, nach Warnstorf, gelblich-weiss, sehr unregelmässig tetraëdrisch, warzig, 25—31 μ diam.

2615. T. palustris L. (Knuth, Ndfr. Ins. S. 136) hat dieselbe Blüteneinrichtung wie vor. — Pollen, nach Warnstorf, weisslich, kugelig bis eiförmig, dichtwarzig, durchschnittlich von 31 μ diam.

136. Familie **Potameae** Juss.

Meist protogynische Wind- oder Wasserblütler.

583. Potamogeton Tourn.

Axell, S. 38; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 283—285; Knuth, Ndfr. Ins. S. 136, 137.

Protogynische, windblütige, zweigeschlechtige Wasserpflanzen. Perigon fehlend, dafür vier schuppenförmige, perigonartige Konnektive. Nach Kerner fällt der Pollen zunächst in eine Aushöhlung des Konnektives (wenigstens bei P. crispus).

2616. P. natans L. [Knuth, a. a. O. S. 137.] — Etwa 50 Blüten von je 4—5 mm Durchmesser bilden eine dichtgedrängte, im ersten (weiblichen)

Zustande etwa 4 cm lange, im zweiten (männlichen) Zustande etwa 6 cm lange Ähre, die eben aus dem Wasser hervorragt. Die vier grünen perigonartigen Konnektive sind anfangs briefcouvertartig geschlossen und lassen nur die vier bürstenförmigen Narben hervortreten, welche durch den Pollen benachbarter, bereits im männlichen Stadium befindlicher Blüten durch Vermittelung des Windes bestäubt werden. Alsdann entfalten sich die Konnektive und nun springen die acht sitzenden Staubbeutelfächer auf und entleeren reichlich den staubförmigen Pollen.

p
s

Fig. 368. Potamogeton natans L. (Nach der Natur.)

Blüte im ersten (weiblichen) Zustande von oben gesehen. *s* Entwickelte Narbe. *p* Schuppenförmiges Konnektiv. (Vergr. etwa 6 : 1.)

2617. P. perfoliatus L. [Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 37.] — Der Nagel der Kelchblätter der protogynischen Windblüten steht zur Zeit der Pollenreife senkrecht zum Fruchtknoten, während die Platte zu demselben die parallele Richtung angenommen hat; die vier Blütenhüllblätter dienen daher als ausgezeichneter Fangschirm für den durch den Wind herbeigetragenen Pollen. Pollenkörner eiförmig bis elliptisch, weiss, wenig durchsichtig, zart netzig-warzig, etwa 44—50 μ lang und 37,5 μ breit.

2618. P. crispus L. [A. a. O. Bd. 38.] — Protogyn; Antheren extrors. Pollen weiss, kugelig bis eiförmig, fast glatt, von 37—47 μ diam. Mac Leod (Bot. Jaarb. V. S. 284—285) giebt eine ausführliche Darstellung der Blüteneinrichtung, welche der von mir über P. natans gegebenen im allgemeinen entspricht.

2619. P. lucens L. Pollen weisslich, unregelmässig-tetraëdrisch, von 25 bis 28 μ diam. (A. a. O.)

2620. P. gramineus L. a. gramineus Fr. Pollen weiss, unregelmässig-tetraëdrisch, fast netzig-warzig, von 31—35 μ diam. (A. a. O.)

2621. P. pusillus L. Pollen mehlartig weiss, tetraëdrisch, dicht warzig und undurchsichtig, in der Grösse wechselnd, durchschnittlich 25 μ diam. (A. a. O.)

584. Ruppia L.

Zweigeschlechtige, meist protandrische Wasserblütler. Pollen ohne Exine.

2622. R. maritima L. (R. spiralis Dumortier.) [Delpino und Ascherson Corrispondenza; H. Schenk, Biologie der Wassergewächse S. 123; Roze, Bull. d. l. soc. bot. de France 1894.] — Die perigonlosen Blüten bestehen nur aus zwei Staub- und vier Fruchtblättern. Der Kolben besteht nur aus zwei solcher Blüten, welche an der entgegengesetzten Seite der Blütenstandsachse sitzen. Im ersten Stadium ist der Kolben männlich; er ist dann kurz und ragt kaum aus der Scheide des Tragblattes hervor. Die Antheren entlassen dann unter Wasser ihre Pollenzellen, welche eine knieförmig cylindrische Gestalt

haben und keine Exine besitzen. Infolge ihres geringen spezifischen Gewichtes steigen sie sofort zur Meeresoberfläche empor.

Im zweiten (weiblichen) Zustande des Kolbens hat sich der Kolbenstiel so stark gestreckt, dass die jetzt empfängnisfähigen Fruchtknoten die Wasseroberfläche erreichen, wo der Wind ihnen den Pollen zutreibt. In ähnlicher Weise wie bei Vallisneria zieht sich der Kolbenstiel nach geschehener Befruchtung wieder unter die Oberfläche des Wassers zurück, wo die Früchte heranreifen.

2623. R. rostellata Koch. (Delpino und Ascherson a. a. O.; Schenck a. a. O.). Der Blütenbau und die Entwickelungsfolge der Narben und Antheren sind wie bei voriger Art, doch wird diese Art auch als homogam oder protogyn bezeichnet. Der Kolbenstiel bleibt kurz und windet sich nicht spiralig auf, sondern bleibt gerade. Die Befruchtung erfolgt wohl ebenfalls durch schwimmenden Pollen, doch fehlen darüber direkte Beobachtungen.

585. Zannichellia Micheli.

Einhäusige Wasserblütler. Pollen ohne Exine.

2624. Z. palustris L. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 105; Roze, fécond. du Zann.] — Durch den von Tritzschke geführten Nachweis, dass das Pollenkorn keine äussere Hülle (Exine) besitzt, ist es höchst wahrscheinlich, dass Zannichellia hydrophil ist. Die männlichen Blüten bestehen aus einem nackten Staubblatt, die weiblichen aus einer becherförmigen Hülle mit vier Fruchtblättern, welche je einen kurzen Griffel besitzen, dessen Narben zu einem schiefen Trichter zusammentreten. So lange sich die Pollenzellen in den geschlossenen Antheren befinden, haben sie eine kuglig Form. Nachdem sie aus den Antheren hervorgetreten sind, werden sie zu Schläuchen, welche zu den Narben hingetrieben werden. Letztere bilden je einen dreieckigen, ziemlich grossen Lappen; indem nun drei oder vier solcher Lappen zusammentreten, bilden sie, nach Roze, einen Trichter, welcher ein Auffanggefäss für den schwimmenden Pollen bildet.

586. Zostera L.

Einhäusige Wasserblütler. Pollen ohne Exine.

2625. Z. marina L. [Clavaud, fécondation du Zostera, Bordeaux 1878; A. Engler, Bot. Ztg. 1879. S. 654, 655; H. Schenck, Biologie der Wassergewächse S. 127; Delpino, Ult. oss. II.] — Die eingeschlechtigen, perigonlosen Blüten sitzen zahlreich an einer häutigen, blattförmigen Spindel und sind von einer in ein lineales Blatt auslaufenden Blütenscheide umgeben. Die Blüten sind an der Spindel in Form einzelner Antheren und Fruchtknoten in zwei Längsreihen angeordnet und zwar so, dass die männlichen mit den weiblichen Blüten über einander und neben einander abwechseln. Diese Stellung lässt auch die Auffassung zu, dass je zwei neben einander stehende Antheren und Fruchtknoten zusammen eine Zwitterblüte bilden. Die Blütenstände sind protogyn.

Im ersten Stadium treten die beiden fädlichen, gabelförmigen Narben 3 mm weit aus der Blütenscheide hervor, während die Antheren noch geschlossen sind. Alsdann öffnen sich die Antheren plötzlich und entleeren die Pollenzellen des ganzen Faches gleichzeitig. Diese sind ohne Exine und bilden fadenförmige, flockige Massen, welche auf der Wasseroberfläche umherschwimmen und von den Narben der noch im ersten (weiblichen) Zustande befindlichen Pflanzen aufgefangen werden. Die Narbenschenkel werden von keilförmigen, nach aussen gekrümmten Zellen gebildet, welche an der Stelle, wo eine Pollenzelle sich angehängt, erweichen und dem vorher als kurzer, stumpfer Fortsatz angelegten Pollenschlauch das Eindringen ermöglichen. Nach geschehener Befruchtung fallen die Griffel ab.

2626. Z. nana Roth. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 138.] — Die Blüteneinrichtung stimmt wohl mit derjenigen der vorigen Art überein, doch ist es mir bisher niemals gelungen, blühendes Zwerg-Seegras zu finden, obgleich ich besonders im Watt der Halligen äusserst zahlreiche Pflanzen untersucht habe. Das Zwerg-Seegras vermehrt sich hier sehr reichlich auf vegetativem Wege.

2627. Posidonia L. [Delpino, Ult. oss. II. S. 6—7] ist protogynisch.

137. Familie **Najadaceae** Link.

587. Najas L.

Ein- oder zweihäusige Wasserblütler. Pollen ohne Exine, in der geschlossenen Anthere kugelig oder elliptisch-cylindrisch, im Wasser schlauchförmig.

2628. N. major Allioni. [Magnus, Najas; Jönsson, Najas; Kerner, Pflanzenleben II. S. 105.] — Zweihäusig. Die männliche Blüte besteht aus nur einem Staubblatt, welches eine aus vier Fächern bestehende, endständige Anthere darstellt und von zweischeidig geschlossenen Hüllen umgeben wird, von denen die äussere in einen gezähnten Schnabel ausgewachsen ist, während die innere mit der Antherenwand fast bis zur Spitze verwachsen ist. Indem letztere in vier sich zurückrollende Klappen zerreisst, gelangt der Pollen in das Wasser. Da, nach Jönsson, die Pollenzellen infolge ihres starken Gehaltes an Stärkekörnern spezifisch schwerer als das Wasser sind, so sinken sie unter und werden von den Narben der nur aus einem Fruchtknoten mit 2—3 Narbenschenkeln bestehenden weiblichen Blüten aufgefangen. Die Pollenkörner haben, nach den Beobachtungen von Magnus, bereits in der geöffneten Anthere Schläuche getrieben.

2629. N. flexilis Rostkovius et Schmidt. (Caulinia flexilis Willd.) [Jönsson, a. a. O.; Magnus, a. a. O.] — Einhäusig. Die innere, mit der Antherenwand verwachsene Hülle der männlichen Blüten, welche, nach Jönsson, höher an der Pflanze sitzen als die weiblichen und zahlreicher als diese sind, klafft in zwei Lappen auseinander. Die weibliche Blüte trägt zwei Narben- und zwei Stachelschenkel.

138. Familie Lemnaceae Link.

588. Lemna L.

Ludwig, Süsswasserflora S. 38—40; Trealease, Proc. of the Bost. Soc. of Nat. Hist. XXI. S. 410—415; Hegelmaier, Lemnaceen; Delpino, Rivista bot.; Knuth, Ndfr. I. S. 138; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.

Zweigeschlechtige oder einhäusige Pflanzen, welche bei uns selten Blüten entwickeln. Die Vermehrung geschieht daher fast ausschliesslich durch Sprossung des thallusartigen, meist linsenförmigen, schwimmenden Stammes. Lemna (Wolffia) arrhiza L. blüht bei uns überhaupt nicht, sondern nur in wärmeren Gegenden. — Die Angaben der verschiedenen Forscher über die Bestäubungseinrichtungen widersprechen sich zum Teil, doch können sie, nach Ludwigs Ansicht, recht wohl zugleich richtig sein, da die Blüteneinrichtung derselben Pflanze in verschiedenen Gegenden verschieden sein kann. Da ich niemals blühende Lemna-Arten zu beobachten Gelegenheit gehabt habe, so gebe ich zunächst die Schilderung der blütenbiologischen Verhältnisse von Lemna minor, wie sie Ludwig an Exemplaren der Umgegend von Greiz sowohl in einem ruhig gelegenen Teiche als auch im Zimmer vom Mai bis in den Juli beobachtete: Der einhäusige Blütenstand besteht dort entweder aus einem höher stehenden kurzgriffeligen Stempel und zwei tiefer stehenden, wie jener nach oben gerichteten Staubblättern, oder Stempel und Staubblätter befinden sich, von einer unregelmässig zerreissenden Hülle umschlossen, an verschiedenen Stellen des Thalloms.

A +12 B +12

Fig. 369. Lemna trisulca L. (Nach A. Engler.) Blütenstand in zwei aufeinander folgenden Stadien.

Die beiden Staubblätter entwickeln sich nach einander, doch erheblich früher als die Narbe. Es ist daher durch diese protandrische Dichogamie und durch die gegenseitige Stellung von Narbe und Antheren spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen. Auch ist es undenkbar, dass der Wind bei der Kürze und Starrheit der Staubblätter und der geringen Pollenmenge als Überträger des Pollens eine Rolle spielen könnte. Trotz des gänzlichen Mangels an Anlockungsmitteln hält Ludwig die Pflanze für tierblütig und zwar von den auf der Wasseroberfläche sich tummelnden Wassertieren, besonders den stossweise rudernden, geselligen Wasserläufern (Hydrometra-Arten), besucht. Für die Insektenblütigkeit spricht die Beschaffenheit der Pollenkörner, denn diese sind stachelig und mit zahlreichen Hervorragungen besetzt. Der Durchmesser eines Pollenkornes ist 26 μ und die Länge ihrer Stacheln beträgt etwa 1 μ. Die Pollenkörner haften daher leicht an dem Körper der über die Antheren streifenden Insekten und können von diesen leicht auf die etwas konkave Narbenscheibe übertragen werden. Da die auf oder zwischen den Lemnarasen sich tummelnden Insekten sowohl mit den Antheren als auch mit der Narbe ohne weiteres in Berührung kommen, so bedarf die Pflanze keiner besonderen Lockmittel und

keiner Gegenleistung (— vielleicht ist die Gewährung eines festen Untergrundes als solche anzusehen). Die Lemna erreicht daher dasselbe, was die „Blumen“ durch Entwickelung von Farbenpracht, von Nektar und Duft erzielen.

Trealease fand die Pflanze protogynisch. Derselbe meint, dass die Lemnarasen durch Wasserströmungen und Wind zusammengedrängt waren, dass dabei die im weiblichen Stadium befindlichen Pflänzchen leicht mit solchen im männlichen Zustande befindlichen in Berührung kommen und so die Befruchtung erfolgt. Nach demselben Forscher ist an den von ihm beobachteten Pflänzchen Selbstbestäubung nicht ausgeschlossen, da das eine Staubblatt drei Tage nach der Narbe entwickelt und letztere alsdann noch empfängnisfähig war; das zweite Staubblatt öffnete sich nach abermals drei Tagen.

Hegelmaier bezeichnet Lemna minor gleichfalls als protogynisch; doch ist die Narbe zur Zeit des Öffnens der Antheren noch empfängnisfähig, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgt, während Fremdbestäubung unwahrscheinlich ist.

Delpino schliesst sich der von Ludwig gebrachten Deutung der Bestäubungseinrichtung an; er vermutet, dass auch Wasserschnecken als Befruchter in Betracht kommen.

Nach Kalberlan (Zeitschr. f. Naturwiss. 1894) ist Lemna protogynisch und wird wahrscheinlich von Insekten befruchtet.

L. Vuyck (Bot. Jaarb. VII. S. 72) fand im Sommer 1894 in Holland blühende Lemna-Pflanzen. Sie waren immer protogynisch-diöcisch. Die Blütenstände stimmten genau mit der Beschreibung, welche Hegelmaier gegeben hat, doch fand Vuyck, dass die Narbe, welche hier eine trichterförmige Erweiterung des Pistills darstellt, eine stark zuckerhaltige Flüssigkeit absondert, mithin die Narbe gleichzeitig Nektarium ist. In diesen einfach gebauten Pflänzchen ist die Arbeitsteilung nur wenig vorgeschritten, denn hier übernimmt ein Organ Leistungen, welche in anderen Blüten mehreren zukommen.

Demnach ist die Blüte oder vielmehr der Blütenstand entomophil; doch hat Vuyck keinen Insektenbesuch wahrgenommen. Auch die stacheligen Pollenkörner weisen auf Insektenblütigkeit hin. Wegen der Seltenheit der Blütenbildung kommt jedoch Fortpflanzung auf geschlechtlichem Wege kaum zu stande; dafür ist die vegetative Vermehrung eine ausserordentlich reiche. Die Pflanze kann daher eines Sexualaktes entbehren, doch bleibt es, nach der Meinung von Vuyck, fraglich, ob sich nicht ein Generationswechsel vorfindet, wobei nach einigen ungeschlechtlichen Generationen ein Copulationsakt notwendig sei, um kräftige Pflanzen zu erhalten.

Nach Warnstorf zeigt das Primärstämmchen unserer Lemna-Arten bei der vegetativen Vermehrung über dem Grunde zwei seitliche Laubspalten, aus welchen, von der Mediane des Laubes entspringend, zwei gleichwertige Seitensprosse hervorgehen, die sich auf ähnliche Weise verhalten wie die Primärsprosse. So entstehen jene fortlaufenden Ketten zusammenhängender Individuen, wie wir sie bei L. trisulca zu beobachten Gelegenheit haben. Bei blühenden Exemplaren tritt diese Tendenz der Sprossbildung bedeutend zurück und die Seiten-

sprosse treten in sehr beschränktem Masse auf. L. trisulca, minor und gibba entwickelten aus der rechts oder links liegenden Laubspalte in der Regel nur einen sekundären Laubspross, welcher bei L. trisulca, abweichend von sterilen Pflanzen, stets ungestielt bleibt; der diesen gegenüberliegende Seitenspross dagegen war fruchtbar und in einen von einem zarten Hüllblatte eingeschlossenen Blütenstand umgewandelt, welcher aus einem endständigen Stempel und zwei unmittelbar unter dem Fruchtknoten stehenden Staubblättern besteht. Selten schlägt derselbe ganz fehl oder es sind nur entweder der Stempel oder die Staubgefässe ausgebildet.

Zuerst tritt immer der zarte Griffel mit einer trichterförmigen Narbe aus dem Laubspalt hervor und während sich derselbe nach oben biegt, hebt der Narbentrichter zugleich ein Tröpfchen Wasser empor, welches wie eine Krystallkugel auf demselben ruht. Nur etwa $^1/_2$ mm erhebt sich der Griffel über die Wasseroberfläche und ist, wenn das erste Staubblatt zur Reife gelangt und hervortritt, meist verschwunden, mitunter aber noch empfängnisfähig, so dass in diesem Falle leicht Autogamie eintreten kann. Erst wenn die Anthere des ersten Staubblattes ihre stacheligen, adhärenten, tetraëdrischen, etwa 25 μ diam. messenden Pollenzellen ausgestreut, tritt aus dem Laubspalt das zweite Staubgefäss hervor. Während nun die Blüte des Primärsprosses verblüht, schiebt sich der gegenüberliegende Seitenspross weiter und weiter aus dem Laubspalt heraus und zeitigt einen zweiten Blütenstand, ähnlich dem ersten, und zwar entwickelt sich derselbe in dem links liegenden Laubspalt, wenn das Sekundärsegment rechts aus dem ersten Laubstück hervorgeht und umgekehrt, wenn es aus dem linken Laubspalt sprosst. Niemals sah Warnstorf an blühender Lemna, dass sich in beiden Laubspalten Blütenstände entwickelt hätten, sondern stets war nur der eine Spross in einer der zwei Spalten in einen Blütenzweig umgewandelt. Auffallend ist, dass das Primärsegment blühender L. trisulca mit seiner oberen Hälfte immer bogig nach unten gerichtet ist und ins Wasser taucht, während die mittlere und untere Partie auf dem Wasser schwimmen.

Durch genaue Beobachtung blühender Wasserlinsen im Zimmer stellte Warnstorf folgendes fest:

1. Unsere Lemnaceen (L. trisulca, L. minor und L. gibba) sind ausgeprägt protogyn.
2. Da mitunter die Narbe noch frisch ist, wenn das erste Staubblatt seinen Pollen verstreut, so kann in diesem Falle leicht Autogamie eintreten.
3. Bei dem dicht gedrängten Beisammenleben der Lemnaceen kann leicht Pollen von Blüten im zweiten männlichen Stadium auf solche im ersten weiblichen Stadium durch gegenseitige Berührung verschiedener Individuen gelangen und dadurch Fremdbestäubung erfolgen.
4. Der Wind kann den etwa im Wasser schwimmenden Pollen leicht in die trichterförmige Narbe spülen oder auch entfernte Individuen in verschiedenen Blütenstadien so nähern, dass gegenseitige Bestäubung eintritt.

5. Es ist auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass Pollen durch kleine Wasserspinnen, Wasserkäfer und Schnecken (Planorbis) auf die Narbe übertragen wird.

So wirken bei der Befruchtung der Lemnaceen vielleicht in gleichem Masse Wind, Wasser und Tiere mit; es ist aber auch keineswegs bei dem geselligen Zusammenleben derselben Fremdbestäubung ohne äussere Hülfe, ja nicht einmal Autogamie ausgeschlossen.

2630. L. polyrrhiza L. (Spirodela polyrrhiza Schleiden.) [George Engelmann, Bull. Torr. Bot. Club 1870. S. 42, 43; Henry Gillmann, Amer. Nat. 1881. S. 896, 897.] — Nach Engelmann ist diese Art protandrisch. Gillmann beobachtete, dass sich die etwa um 4 Uhr nachmittags entfaltenden Staubblätter nachts zurückbewegten und sich am andern Morgen zwischen 7 und 9 Uhr wieder öffneten.

139. Familie **Araceae** Juss.

Engler, in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. 3. S. 108—119; Knuth, Grundsiss S. 94.

Diese zwei- oder eingeschlechtigen Blüten stehen dicht gedrängt auf einer fleischigen Spindel und bilden einen meist von einer Blütenscheide umhüllten Kolben. Als Schauapparat dient teils die Blütenscheide, teils der Blütenstand, teils eine gefärbte, keulige Verlängerung des Kolbens oder mehrere dieser Teile gleichzeitig.

589. Arum L.

Einhäusige protogynische Kesselfallenblumen.

2631. A. maculatum L. [Delpino, Ult. oss. S. 17—21; Hildebrand, Bot. Ztg. 1870. S. 589, 591; H. M., Befr. S. 72, 73; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 292—293; Kirchner, Flora S. 86; Christy and Corder, Arum; Knuth, Bidragen.] — Der obere Teil der Blütenscheide dient nebst dem aus demselben hervorragenden, schwarzroten, dicken Kolbenende als Anlockungsmittel für winzige Mücken, besonders aus der Gattung Psychoda. Als weiteres Anlockungsmittel dient der zur Blütezeit faulig urinöse Geruch des Blütenstandes. Der untere, bauchig zusammengezogene Teil der Blütenscheide bildet ein zeitweiliges Gefängnis für die kleinen Blumengäste. Indem diese nämlich an dem hervorragenden, rotbraunen Kolbenende abwärts kriechen, kommen sie in der Höhe der Verengerung der Scheide an mehrere Reihen dicht übereinander stehender, starrer Borsten, welche von dem hier bereits wieder zusammengezogenen Kolben ausgehen und bis zur inneren Scheidenwand reichen. Die kleinen Mücken kriechen durch dieselben hindurch, der Wärme und der gleichfalls rotbraunen Färbung der Innenfläche der von hier ab zu einem Kessel erweiterten Blütenscheide nach. Aus diesem Kessel finden sie vorläufig den Rückweg nicht. Zwar würden diese Fäden sie nicht hindern, zwischen ihnen wieder zurückzukriechen,

aber die kleinen Mücken versuchen den Rückweg fliegend zu machen, und dabei erreichen sie ihr Ziel nicht, sondern prallen, indem sie dem hellen, oberen Teile des Kessels zufliegen, immer wieder an dem Gitterwerk der Borstenreihen ab.

Die gefangenen kleinen Mücken finden im ersten Blütenzustande entwickelte Narben vor, auf welche sie bei den Versuchen, wieder ins Freie zu gelangen, den von einem anderen Blütenstande mitgebrachten Pollen bringen. Alsdann vertrocknen die Narben und an Stelle derselben erscheint ein winziges Honigtröpfchen, welches den Mücken als Entgelt für ihr Warten und die Befruchtung der Narben dargeboten wird. Nun öffnen sich auch die Antheren und lassen ihren Pollen heraustreten, so dass er in Mengen den Grund des Kessels erfüllt und die kleinen Gäste sich mit demselben bedecken, worauf die den Ausgang versperrenden Borsten schlaff werden, die Blütenscheide sich auseinander thut und die Besucher ihr zeitweiliges Gefängnis ohne Mühe verlassen. Wie ich öfter beim Aufschneiden einer Blütenscheide beobachtete, fliegen die Mücken unmittelbar zu einer anderen Pflanze und kriechen wieder in den Kessel hinab. Sie werden daher beim Verlassen der Blume sich zu einer anderen begeben und hier die Narben mit dem mitgebrachten Pollen belegen[1]).

Fig. 370. Arum maculatum L. (Nach Herm. Müller.)

VI. Blütenstand von aussen gesehen. (1:3.) VII. Derselbe mit aufgeschnittenem Blütenkessel. (1:3.) VIII. Derselbe fast in natürlicher Grösse. IX. Querdurchschnitt dicht über dem Eingangsgitter des Blütenkessels. *a* Fahne und Eingangszelt. *b* Schwarzpurpurne Anlockungs- und Leitstange. *c* Eingangsgitter des Blütenkessels (umgebildete Staubblätter). *d* Noch geschlossene männliche Blüten (Antheren). *e* Umgebildete weibliche Blüten (Ovarien), ohne erkennbaren Lebensdienst, vielleicht bloss durch Korrelation des Wachstums mit den oberen Staubblättern umgebildet. *f* Weibliche Blüten (Ovarien), jetzt empfängnisfähig.

[1]) Nach Fertigstellung des Manuskripts habe ich in der „Illustr. Zeitschrift für Entomologie“ 1898, Bd. III. S. 201 folgende Bemerkung veröffentlicht: Schon früher hatte ich in dem Kessel von Arum maculatum L. zuweilen hunderte von Exemplaren von Psychoda phalaenoides L. gefunden, so bei Iserlohn in Westfalen und bei Eutin. Die mir am 8. Juni d. J. aus dem Schlossgarten von Plön zugesandten Pflanzen enthielten in ihren Blütenkesseln eine so grosse Anzahl dieser kleinen Fliegen, wie ich es noch niemals vorher gesehen hatte. Die Blütenscheide war unterhalb des Haargitters so dicht von den Tierchen angefüllt, dass ihnen eine freie Bewegung unmöglich war, sie vielmehr dicht an einander gedrückt waren. Ein einziger Blütenkessel enthielt nicht weniger als 6 ccm Fliegen. Ich breitete denselben auf einer Fläche von 1 qdm möglichst gleichmässig aus und zählte die Fliegen, welche auf 1 qcm lagen, wobei sich die Zahl 40

Als Besucher beobachtete H. Müller (nach der Bestimmung von Winnertz) oft hunderte von Exemplaren Psychoda phalaenoides L. (= Ps. nervosa Mg., nach Schiner vielleicht auch = Tipula nervosa Schrank.). Auch ich habe in den Wäldern der Umgegend von Eutin dieselbe Art in derselben Menge in den Blütenscheiden angetroffen.

2632. A. italicum L. [Delpino, a. a. O.; Knuth, Capri 16—21.] — Die Blüteneinrichtung entspricht vollständig derjenigen von A. maculatum. Im Knospenzustande ist der Blütenstand fest von der grossen, noch grünen Hülle umgeben. Allmählich wird sie heller, und ihr oberer Teil entfaltet sich, so dass die gelbe Kolbenspitze sichtbar wird. Im entwickelten Zustande erreicht der Kolben der Pflanzen von Capri eine Länge von 8, selbst von 10 cm, und zwar sind zwei Drittel oder drei Viertel desselben gelb gefärbt und erreichen einen Durchmesser von 1,5 cm, während das unterste Drittel oder Viertel stielartig auf etwa 6 mm zusammengezogen und in dem gleichfalls zusammengezogenen Teile der Blütenscheide verborgen ist.

Unterhalb der engsten Stelle des Kolbens befinden sich mehrere Reihen rudimentärer Blüten, welche mit einer Verdickung an dem Kolben befestigt sind und in schräg nach unten gerichtete, 5 mm lange, steife, bis an die Kesselwand reichende Borsten auslaufen. Ein wenige Millimeter langes Kolbenstück trennt sie von den zahlreichen, in 5—7 Kreisen sitzenden, nur aus einem einzigen Staubblatte bestehenden männlichen Blüten. Unmittelbar unter diesen befinden sich wiederum in mehreren Reihen auftretende, verkümmerte weibliche Blüten mit fast senkrecht abstehenden, etwa 5 mm langen, griffelartigen Fortsätzen, und unter diesen endlich die gleichfalls in 5—7 Reihen angeordneten weiblichen Blüten. Jede dieser letzteren besteht nur aus einem schräg aufwärts gerichteten Fruchtknoten, mit einer nach aussen gestellten Narbe, welche als ein rundlicher Fleck von nicht ganz 1 mm Durchmesser erscheint.

Schon in der noch geschlossenen Blütenscheide sind die weiblichen Blüten entwickelt, während die männlichen erst nach dem Einschrumpfen des Fruchtknotens ihren Pollen entleeren. Die bis dahin weisslich-gelbe, sich in der Färbung kaum vom Fruchtknoten unterscheidende Narbe ist dann bräunlich gefärbt, während der Pollen den Grund des Kessels in grosser Menge erfüllt. Nachdem die Antheren den Pollen ausgestreut haben, wird die Blütenhülle welk, und es fällt zunächst meist nur der obere gelbe Teil des Kolbens ab. Mit dem Einschrumpfen der Verschlussborsten fällt dann auch der untere zusammengezogene Teil des Kolbens nebst den männlichen Blüten ab, die Blütenscheide verwelkt gänzlich und die Früchte reifen heran.

---

als Durchschnitt herausstellte, so dass der Gesamtinhalt eines einzigen Blütenkessels nicht weniger als etwa 4000 Fliegen betrug.

Mit welcher Begierde die Fliegen die Blütenstände von Arum aufsuchen, geht aus dem Umstande hervor, dass die beim Aufschneiden der Kessel entweichenden sofort wieder in einen vorgehaltenen Blütenstand hineinschlüpfen und in demselben verschwinden. Ich möchte noch bemerken, dass sämtliche Exemplare von Arum, welche so übermässig mit Psychoda angefüllt waren, sich im zweiten (also männlichen) Blütenstadium mit bereits vertrockneten Narben und geöffneten Antheren befanden.

Als Besucher beobachtete Delpino (Ult. oss.) folgende, von Rondani bestimmte Dipteren als Besucher: Ceratopogon pictellum Rond., Chironomus byssinus Schrk., Drosophila funebris Fabr., Limosina pygmaea Zett. (= crassimana Hal.), Psychoda nervosa Schrk., Sciara nervosa Mg. Ich habe auf Capri, wo ich die oben geschilderte Blüteneinrichtung von A. italicum niederschrieb, gleichfalls zahlreiche winzige Dipteren und auch einen etwa 4 mm langen Kurzflügler beobachtet.

Arcangeli (Nuovo Giorn. bot. Ital. XV. 1883) giebt an, dass die Blütenstände sich gegen 1 Uhr mittags öffnen und ihre volle Entwickelung zwischen 3 und 5 Uhr nachmittags erreichen. Die Entwickelungsstadien sind dieselben wie bei Dracunculus vulgaris. Der Geruch ist nicht wahrzunehmen. Arcangeli bezeichnet ihn als ein Gemisch von Mäuse- und Citronengeruch und dem Geruch zersetzter Pflanzenteile. Die Blütenscheide besitzt am Grunde auch einen Magnolien- oder Fruchtgeruch.

Die Bestäubungsvermittler sind kleine, sich von zersetzten Pflanzenstoffen nährende Fliegen. Arcangeli zählte in 56 Blütenständen 239 kleine Dipteren, von denen 159 der Gattung Psychoda angehörten. Von 239 Fliegen waren nur 17 mit Pollen bedeckt, die anderen hatten den mitgebrachten Blütenstaub bereits an die Narben abgesetzt.

In Bezug auf die Blüten von Arum italicum giebt Arcangeli an, dass die Temperaturerhöhung bereits 9 Uhr morgens, also mehrere Stunden vor dem Aufblühen der Inflorescenzen bemerkbar ist. Ihr Maximum (40° C.) erreicht sie zwischen 6 und 8½ Uhr abends. Der Kolben verliert dabei bedeutend an Gewicht.

Kraus (Abh. Naturf. Ges. Halle. XVI. 1882) beobachtete, dass die Wärmeentwickelung innerhalb der Blütenscheide bis zu 40—43—44,7° C. steigt, bei einer Lufttemperatur von 17,7° C. Die Selbsterwärmung beginnt meist an der Spitze des Kolbens und schreitet von dort bis zu seinem Grunde fort. Die biologische Bedeutung dieser Wärmeentwickelung ist, dass die pollenübertragenden Mücken veranlasst werden, in den warmen Kessel hinabzusteigen. Und da die Besucher die Kolbenspitze als Anflugstelle benutzen, so ist diese zuerst und am stärksten erwärmt. Die Wärmeentwickelung findet nur während des ersten (protogynischen) Zustandes des Blütenstandes statt und dauert auch nur so lange wie dieser.

2633. A. ternatum Thunberg. [Breitenbach, Bot. Ztg. 1879; H. Müller dgl.] — Die Blütenstände sind protogynisch. Der Pollen der männlichen Blüten fällt auf die gefangenen kleinen Insekten (wahrscheinlich Fliegen), welche dann aus einer kleinen Öffnung entweichen können.

2634. A. crinitum Aiton. [Schnetzler, Kosmos VII, VIII.] — Die Blüteneinrichtung gleicht derjenigen von A. maculatum. Die Anlockung von Aasfliegen geschieht durch einen starken Geruch nach faulem Fleisch. Die kleineren Besucher können den Kessel nicht wieder verlassen, sondern werden von klebrigen Haaren dort festgehalten und durch deren Sekret verdaut.

Arcangeli (Nuovo Giorn. bot. Ital. XV. 1883) beobachtete als Besucher besonders Fliegen: in einer einzigen Blütenhülle 385 Dipteren, von denen 107 der Art Lucilia caesar L. angehörten. Die Blütenhülle ist in ihrem oberen

Teile knieförmig gebogen, so dass nur ihr unterer Teil die „Hochzeitskammer“ bildet. Der obere Teil trägt dicht stehende, schräg abwärts gerichtete, purpurrote Reusenborsten. Die Narben sind ebenso kurzlebig wie bei Dracunculus vulgaris.

Die Pflanze ist also der Befruchtung durch Dipteren angepasst. Eine so starke Anhäufung der Besucher in einer einzigen Blütenscheide, wie Arcangeli es beobachtete, tritt wohl in der Natur nicht ein, sondern erfolgt an den untersuchten Pflanzen wohl nur infolge der geringen Anzahl der kultivierten Pflanzen. Diese Überfälle der Besucher ist der Pflanze sogar schädlich, da die in der Hochzeitskammer eingeschlossenen Insekten sich unter einander beschädigen und sterben, so dass nur eine geringe Anzahl derselben in der vierten Blütenperiode wieder ins Freie gelangen.

2635. A. pictum L. fil. Arcangeli (Ricerche 1886) fand in einem Blütenstande im bot. Garten zu Pisa 95 Insekten, darunter 86 Borborus (Copromyza) equinus Fall., drei Aphodiu smelanostictus Schmidt, ein Oxytelus nitidulus Grav., vier andere kleinere Fliegen und ein wahrscheinlich auf Borborus schmarotzendes Hymenopteron.

Die Besucher wurden offenbar von der dunkelpurpurfarbigen Blütenhülle und dem ebenso gefärbten Kolbenende, sowie von dem an faulende Früchte erinnernden Geruch des Blütenstandes angelockt.

Martelli (N. G. B. J. 1890) fügt hinzu, dass die protogynischen Blütenstände sich morgens öffnen. Dann sind die Narben frisch und belegungsfähig, doch die Antheren noch nicht geöffnet. Der fäkale Geruch ist am intensivsten, und zwar stinkt der Osmophor am meisten in seinem oberen Teile, wohin die Besucher anfliegen. Am folgenden Tage öffnen sich die Antheren der männlichen Blüten der von einer kapuzenartigen Spatha bedeckten Blütenstände.

2636. A. Dioscoridis Sibth. et Sm. öffnet, nach Caleri, früh morgens seine Blütenscheide; zwischen 8 und 9 Uhr fliegen zahlreiche Fliegen (besonders Musciden) heran. Alsdann schliesst sich die Blütenscheide, wobei auch der Geruch verschwindet. Am zweiten Tage wird den Gefangenen die Freiheit wieder gegeben. Die protogynen Blüten haben also nur sehr kurze Zeit empfängliche Narben.

2637. A. Arisarum L. (Arisarum vulgare Kunth.) [Delpino, Ult. oss. S. 21, 22; Knuth, Capri S. 18—25.] — Zwar konnte ich auf der Insel Capri (im März 1892) den allerersten Blütenzustand dieser interessanten Art wegen zu weit vorgeschrittener Entwickelung der Pflanze nicht mehr beobachten, doch liess sich die Blüteneinrichtung noch klar erkennen. Zur Anlockung der in zeitweiliger Gefangenschaft gehaltenen Insekten dient die mit Strichzeichnung versehene Blütenscheide und das aus derselben hervorragende Kolbenende. Im jugendlichen Zustande sind diese beiden Organe grünlich gefärbt (die Scheide unterhalb der gewölbten Spitze grünlich und weiss längsgestreift). In einem späteren Stadium ist die umgebogene, aus der Scheide 1,5 bis 2 cm hervorragende Kolbenspitze schwach bräunlich gefärbt, und auch die bisher grünlichen Teile der Scheide nehmen dieselbe Färbung an, so dass der obere gewölbte Teil derselben braun, der untere cylindrische etwa zwanzigreihig braun

und weisslich gestreift erscheint. Die Honiganlockung geschieht aber wohl durch den geradezu impertinenten, fauligen Geruch des Blütenstandes.

Die Blütenscheide hat eine Höhe von etwa 4 cm und ungefähr denselben Umfang. Oben ist sie ein wenig zusammengezogen und wird durch einen helmartig überneigenden, zugespitzten, dunkel gefärbten Lappen bedacht, welcher den Eintritt des Lichtes in den Kessel verhindert.

Etwa zehn weibliche Blüten stehen am Grunde des Kolbens. Über ihnen stehen in lockerer, 1,5 cm langer Ähre die viel zahlreicheren (— ich zählte bis 40 —) männlichen Blüten, von denen jede aus einem einzigen kurz gestielten Staubbeutel besteht. Der Blütenstand ist protogynisch, doch sind die Narben noch empfängnisfähig, wenn die Antheren aufspringen, so dass spontane Selbstbestäubung durch Pollenfall möglich ist. Die angelockten Insekten kriechen entweder an dem aus der Blütenscheide heraushängenden Kolben in den Kessel oder gelangen in denselben, indem sie an ihr empor laufen. Meist nehmen sie einen längeren, unfreiwilligen Aufenthalt im Blütenkessel, weil sie die Öffnung nicht wieder finden können, da diese, wie oben angedeutet, von dem dunkel gefärbten Dache überwölbt und beschattet ist. Bei dem Bestreben, wieder ins Freie zu gelangen, fliegen sie immer wieder gegen die fensterartig durchscheinenden, etwa zehn hellen Streifen der Scheide, und meist gelingt es ihnen erst nach vielfachen Versuchen durch Zufall, wenn sie abgemattet langsam an dem Kolben in die Höhe kriechen, die Freiheit wieder zu gewinnen. Wie gut dieser Verschluss ist, ergiebt sich schon daraus, dass man die Pflanze lange mit sich herumtragen kann, ohne dass die im Kessel befindlichen Insekten denselben verlassen; sobald man ihn jedoch aufschneidet, fliegen sie aus der Schnittöffnung eilig davon.

IV[1] VI[2]

Fig. 371. Arum Arisarum L. (Nach der Natur.) IV[1] Blütenstand mit Blütenhülle. IV[2] Derselbe ohne Blütenhülle.

Nach geschehener Befruchtung schrumpft der hervorragende Kolbenteil zusammen, der gewölbte Lappen der Scheide klappt sich nieder und verschliesst den Zugang zum Innern vollständig. Gleichzeitig verschwindet der Gestank, die Färbung der Hülle wird unansehnlich blass-rötlich, und schliesslich fällt letztere nebst dem oberen Teile des Kolbens ab.

Als Besucher beobachtete ich auf Capri winzige Fliegen und Mücken, kleine Ameisen und einen Ohrwurm (Forficula decipiens Géné).

2638. Arisarum proboscideum Savi wird, nach Arcangeli (Nuova Giorn. Bot. Ital. XIII. 1895), hauptsächlich durch die pilzbewohnenden Nemocera unter den Fliegen befruchtet. Der obere Teil des Kolbens dient teils dazu, den Insekten den Austritt zu versperren, teils später wohl auch als Nahrung für dieselben.

2639. Dracunculus vulgaris Schtt. (Arum Dracunculus L.) Die Blüten dieser in Südeuropa heimischen Art werden, nach Delpino (Ult. oss. S. 238), von Fleischfliegen besucht und befruchtet.

Arcangeli (Nuovo Giorn. bot. Ital. XV. 1883) beobachtete in Italien als Besucher aber besonders Aaskäfer: in fünf Blütenständen 463 Käfer, davon 377 Saprinus nitidulus F.; er bezeichnet daher die Pflanze als „nekrokoleopterophil". Wie bei Arum italicum lassen sich vier Blütenzustände unterscheiden:

1. Die Blütenscheide öffnet sich, die Antheren sind noch geschlossen, die Narben sind empfängnisfähig und werden durch Käfer bestäubt, welche, durch den Aasgeruch angelockt, pollenbedeckt herbeieilen.

2. Die Narben welken; die Antheren sind noch geschlossen.

3. Zu Beginn des zweiten Tages öffnen sich die Antheren; die besuchenden Aaskäfer bedecken sich wieder mit Pollen.

4. Der untere Teil des Kolbens, welcher bisher spiegelnd glatt war, wird runzelig, so dass die Aaskäfer an ihm emporklettern, wieder ins Freie gelangen und dann neue Blüten bestäuben können.

Delpino und Mattei (Malpighia 1890) bemerken, dass thatsächlich Fliegen (Calliphora vomitoria L., Sarcophaga carnaria L., Lucilia-Arten u. s. w.) als Bestäubungsvermittler anzusehen sind, mithin die Pflanze sapromyiophil ist, In den Kesseln der sporadisch in Wäldern wachsenden Pflanzen finden sich, nach Delpino und Mattei, nämlich nur Fliegen. Die wenig flugtüchtigen. glatten Käfer dürften kaum im Stande sein, den Pollen dieser, wie es scheint, adynamandrischen Pflanze zu übertragen. Die von Fliegen besuchten wilden Pflanzen sind, nach den genannten Forschern, sehr fruchtbar, während die fast ausschliesslich von Aaskäfern besuchten Gartenpflanzen oder Gartenflüchtlinge unfruchtbar bleiben. Der Grund, weshalb die Fliegen diese Pflanzen nicht besuchen, scheint in der Anwesenheit (Geruch?) der Aaskäfer zu liegen. Letztere scheinen eher den gefangenen Fliegen als dem Aasgeruch der Blüte nachzugehen und sich erst nachträglich an Arum Dracunculus gewöhnt zu haben, weil sie hier Beute finden. (Nach Ludwigs Ref. im Bot. Centralbl. Bd. 46. p. 38, 39.)

Demgegenüber bemerkt Arcangeli (Malpighia 1890), dass er mehrere Fälle einer direkten Befruchtung durch Vermittlung der Käfer beobachtet habe. Auch Vinassa (Atti Soc. Toscana 1891) beobachtete dasselbe.

Als Besucher sah Walker in Gibraltar (Ent. M. Mag. XXV) zahlreiche Befruchtung vermittelnde Insekten, besonders Aasfliegen (Calliphora vomitoria L., Scatophaga, Creophilus maxillosus L., Dermestes vulpinus F., Saprinus 3 sp.).

Das Maximum der Wärmeentwickelung in der Blütenscheide wird um 2 1/2 Uhr nachmittags mit 27° C. (gegen 24,6° der umgebenden Luft) erreicht.

In einer späteren Untersuchung (Bull. d. Soc. Bot. Ital. 1897. S. 293 bis 300) hat Arcangeli die Maximaltemperatur zwischen 8 und 10 Uhr vorm. gefunden, wobei in der Blütenscheide 28° herrschten; ein zweites Maximum stellte sich am Nachmittage ein. Die Lufttemperatur schwankte dabei zwischen 20,5° und 21,8°.

Von in der Hochzeitskammer gefangenen (149, 21, 200) Insekten waren diesmal nur eine verschwindend kleine Anzahl Käfer; die meisten waren Borboriden (Dipteren), besonders die Arten: Limosina simplicimana Rond., Borborus equinus Fall., Sphaerocera pusilla Fall., denen die Pollenübertragung oblag, während die Gegenwart einiger Brakoniden von nebensächlicher Bedeutung war. Reife Früchte beobachtete Arcangeli nicht.

2640. Dracunculus canariensis Kunth. befruchtete sich im botanischen Garten zu Pisa selbst; doch ist, nach Arcangeli (Nuovo Giorn. bot. Ital. XV. 1883), Kreuzbefruchtung nicht ausgeschlossen. Als Befruchter dürften obstfressende Insekten, wohl karpophile Käfer (Cetonia, Oxythyrea a. a.) anzunehmen sein, da zur Zeit der Anthese ein Duft nach Ananas und Melone wahrnehmbar ist.

E. Baroni (N. Giorn. bot. Ital. 1897. Vol. IV) berichtet über extranuptiale Nektarien einiger aus China stammenden und im botanischen Garten zu Florenz kultivierter Araceen aus der Gattung Arisaema. Hier finden sich in den Winkeln der einzelnen Blattabschnitte Honigbehälter, welchen wohl eine Bedeutung für die Kreuzbefruchtung zukommt. Die betreffenden Arten besitzen nämlich besonders am Ende der Blattsegmente ein ähnliches Anhängsel wie das Ende der Spatha. Die Insekten kriechen leicht in der Richtung des Anhängsels zu den Nektarien, während andere, von der Ähnlichkeit des Gebildes verleitet, über die Spatha kriechend bis zu dem Kolben gelangen, wo dieser jene auf der Innenseite berührt. Von da gelangen die Insekten am Kolben weiter kriechend in die Hochzeitskammer, wo sie die Übertragung des Pollens besorgen. (Nach dem Ref. von Solla in Beih. z. Bot. Centralbl. 1897.)

2641. Helicodiceros muscivorus (L. fil.) Engler wird, nach Arcangeli, durch Fliegen (Somomyia- und Calliphora-Arten) befruchtet, und zwar wurden in einem Blütenstande 378 Insekten (darunter 371 Fliegen und 7 Käfer) bemerkt. Entgegen Schnetzler ist Arcangeli der Ansicht, dass die die Blütenstände besuchenden Insekten ausschliesslich der Kreuzung und nicht auch der Pflanze zur Nahrung dienen, da dem Blütenstande die notwendigen Sekretionsorgane fehlen und die sich im Blütenstande entwickelnden Fliegenlarven längere Zeit am Leben bleiben. (Fig. 372 S. 424.)

2642. Sauromatum guttatum Schott. hat, nach Delpino (Malpighia IV), eine ähnliche Blüteneinrichtung wie Arum italicum und maculatum.

2643. Amorphophallus Rivieri Dur. Nach Pirotta (N. G. B. J. 1889) ist die Pflanze im botanischen Garten zu Rom nekrocoleopterophil, denn es wurden im Blütenstande einmal 122 Aaskäfer gefunden, welche neun Arten in sechs Gattungen angehörten; am häufigsen war Saprinus nitidulus F. (65 Stück), dann S. aeneus F. (30).

2644. A. Titanum Becc. [Beccari, Bull. soc. Toscana orticult. 1889.] — Diese „grösste Blume der Welt“ besitzt eine riesige Blütenscheide in Form eines hellgrünen, oben weissen Trichters, dessen Innenfläche gesättigt weinrot ist. Aus diesem 1,20 cm breiten Becken erhebt sich der bis $1^1/_2$ m hohe, rahmgelbe Kolben, dessen durchdringender Fleischgeruch in der Heimat der Pflanze (Sumatra) Schwärme von Fliegen anlockt, welche dabei in den unteren Teil der Blütenscheide gelangen und so die Befruchtung vermitteln.

Fig. 372. Helicodiceros muscivorus (L.) Engl. (Nach A. Engler.)

Unterer Teil des Kolbens mit dem unteren Teil der Spathe. (Der noch fehlende obere Teil des Kolbenanhanges ist ebenso beschaffen wie der untere.)

2645. A. campanulatus Bl. (Arum camp. Rxb.) Delpino (Ult. oss. S. 238) vermutet, dass diese in Ostindien heimische Art durch Fleischfliegen befruchtet wird. Nach Arcangeli (Oss.) sind die Besucher fast ausschliesslich Aas liebende Käfer aus den Gattungen Saprinus, Dermestes und Oxytelus.

2646. A. variabilis Blume wird nach Delpinos Vermutung (Ult. oss.) durch Schnecken befruchtet. Dasselbe gilt (a. a. O.) von

2647—51. Typhonium cuspidatum Decaisne, Arisaema filiforme Blume, Atherurus tripartitus Blume, Anthurium-Arten und **Alocasia odora C. Koch.** Delpino vermutet, dass die Schnecken durch eine schmale Öffnung zu den von der Scheide umschlossenen, zuerst entwickelten weiblichen Blüten kriechen, indem sie durch einen angenehmen Geruch angelockt werden. Sie werden daher die Narben belegen, wenn sie von Blütenständen herkommen, welche sich im zweiten Stadium befanden und in denen daher die Antheren entwickelt sind. Nach geschehener Befruchtung schliesst sich die Öffnung, welche zu den weiblichen Blüten führt und die noch in dem Hohlraum vorhandenen Schnecken werden durch einen ätzenden Saft, der jetzt im Inneren der Blütenscheide abgesondert wird, getötet und so am Verzehren der Blütenstände gehindert.

Anthurium Pothos ist, nach Delpino (Altri app, S. 62) protogynisch mit kurzlebigen Narben.

2652. Ambrosinia Bassii L. [Delpino, Ult. oss. S. 230, 231.] — Da die Narben aussen am Ende des Kolbens, die Antheren dagegen im Inneren der Blütenscheide sitzen, so müssen besuchende Fliegen zuerst die Narben und dann die Antheren berühren. Sie bewirken daher stets Fremdbestäubung.

2653—54. Stylochiton hypogaeus Lepr. und **St. lancifolius Kotschy et Peyritsch.** Die aus männlichen und weiblichen Blüten bestehenden Inflorescenzen sind, nach Engler (Pflanzenleben unter der Erde), von einer Scheide umschlossen und bleiben unter der Erde. Nur die Spitze ragt aus derselben hervor, und in diese kriechen die die Befruchtung vermittelnden Insekten bis zu den männlichen und weiblichen Blüten hinab. Ähnlich sind

2655—56. Biarum Schott. und **Cryptocoryne Fisch.** eingerichtet.

590. Calla L.

Protogynische, zweigeschlechtige, an einem fleischigen Kolben dicht gedrängt stehende Blumen mit flacher Blütenscheide.

2657. C. palustris L. [H. M., Weit. Beob. I. S. 283, 284; Warming, Smaa biol. bidrag; Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfam.; Knuth, Botan. Centralbl. 51; Beiträge I.] — Die grosse, aussen grünliche Blütenscheide umschliesst im Knospenzustande den kurzgestielten Blütenstand. Nach ihrer Entfaltung hat die Scheide eine Breite von etwa 3 cm und eine Länge von etwa 4 cm, dabei in eine fast 1 cm lange, tutenförmig zusammengezogene Spitze auslaufend. Diese grosse, eiförmige, innen weiss mit einem schwachen Stich ins Grünliche gefärbte Platte dient als „Aushängeschild“. Die Augenfälligkeit wird noch durch den kurz gestielten, kolbigen Blütenstand von etwa 1,5 cm Länge und 0,8 mm Durchmesser erhöht.

Fig. 373. Calla palustris L. (Nach Herm. Müller.)

III. Blütenstand in ³/₄ nat. Gr. IV. Einzelblüte im ersten (weiblichen) Zustande: Die Antheren sind noch nicht aufgesprungen; der Fruchtknoten (*ov*) endet in einen ovalen Kegel, dessen Abstützfläche die Narbe (*st*) bildet; sie ist jetzt frisch, von grünlicher Färbung und empfängnisfähig. (5 : 1.) V. Einzelblüte im zweiten (weiblichen) Zustande: Die Narbe (*st*) ist braun geworden; die Antheren sind zum Teil noch geschlossen (a^1), zum Teil geöffnet mit nach oben gelegten Pollen (a^2), eins ist schon entleert (a^3); der Fruchtknoten ist bereits so stark angeschwollen, dass er bei *bb* mit den Fruchtknoten der benachbarten Blüten zusammenstösst und sich abplattet. (5 : 1.)

Die Blüten sind ausgeprägt protogynisch. Die 30—50 Narben erheben sich im ersten Blütenstadium als kleine, weissliche, stark papillös-klebrige Kreise auf dem Fruchtknoten. Die der unteren sind unmittelbar nach Entfaltung der Blütenscheide empfängnisfähig. Die Antheren springen erst dann auf, wenn einzelne Narben bereits vertrocknet sind. Die Antheren sind im ersten

Blütenzustande ungestielt; im zweiten entwickeln sich kurze Stiele, so dass sie mit den Narben in gleicher Höhe liegen. Das Öffnen der Antheren geschieht, wie Engler hervorhebt, ganz regellos, indem sich gleichzeitig die Antheren tiefer und höher stehender Blüten öffnen, während die Entwickelung der Narben regelmässig von unten nach oben erfolgt, und zwar so, dass die Narben der obersten Blüten und die der Scheide zugewandten mit dem eigenen Pollen befruchtet werden können, während die untersten auf Fremdbestäubung angewiesen sind.

Als Besucher der, nach Müller, unangenehm riechenden und daher als Ekelblume aufzufassenden Blütenstände (Vgl. Bd. I. S. 156) habe ich nur vereinzelte kleine Fliegen wahrgenommen. H. Müller beobachtete zahlreiche kleine Dipteren, wie Drosophila graminum Fall., Hydrellia griseola Fall. und Arten aus den Gattungen Chironomus und Tachydromia; ferner sah H. Müller als flüchtige Besucher einige kleine Käfer: Cassida nobilis L., Aphthona coerulea Payk., Meligethes sp., Hypera polygoni L., Sitona sp.

Warming nimmt Schnecken als gelegentliche Befruchter an, welche, indem sie über die dicht gedrängt in einer Fläche liegenden Antheren und Narben hinwegkriechen, leicht Pollen auf die Narben verschleppen können.

Ich sah am 4. August 1897 im Garten der Oberrealschule zu Kiel ein junges Exemplar von Helix hortensis L. auf dem Blütenstande umherkriechen. Eine Untersuchung ihres Fusses ergab das Vorhandensein von Pollenkörnern an demselben, so dass die Möglichkeit der Übertragung von Pollenkörnern durch Schnecken auch an dieser Aracee nachgewiesen ist.

591. Acorus L.

Protogynische, zweigeschlechtige Blüten an einem kugelig-walzenförmigen Kolben sitzend.

2658. A. Calamus L. [Kerner, Pflanzenleben II; Ludwig, Süsswasserflora S. 128; Knuth, Ndfr. Ins. S. 139, 140.] — Der trugseitenständige, bis 10 cm lange, $1^1/_2$ cm dicke kolbige Blütenstand trägt mehrere Hundert (7—800) dicht zusammenstehende Blüten mit sitzender punktförmiger Narbe und je sechs Staubblättern von 12 mm Länge, so dass die Blütenstandsachse gänzlich von den Blüten bedeckt ist. Eine Ausbildung der Beerenfrüchte ist in Europa bekanntlich niemals beobachtet worden, während in Japan und Indien sich solche ausbilden. Ludwig schreibt dies dem Umstande zu, dass alle europäischen Kalmuspflanzen von dem einen Stocke abstammen sollen, den Clusius eingeführt hat. Hiernach wäre der Kalmus also adynamandrisch.

Dieser Erklärungsversuch scheint mir mehr Wahrscheinlichkeit als derjenige Kerners, nach welchem der Kalmus in Europa deshalb keine Früchte ausbildet, weil die die Bestäubung vermittelnden Insekten in Europa fehlen. Infolge ausgeprägter Protogynie ist zwar Autogamie völlig ausgeschlossen; nach Kerner kann aber auch keine Geitonogamie durch Pollenfall spontan eintreten, da der Pollen haftend ist, sondern letztere kann nur durch Insektenbeihülfe erfolgen. Nach dem Baue des Kalmuskolbens würden unsere sämtlichen Dipteren und Hymenopteren zur Pollenübertragung fähig sein; doch ist Insektenbesuch bisher bei uns nicht beobachtet. — Pollen, nach Warnstorf, gelblich,

sehr klein, ellipsoidisch bis oval, glatt; etwa 12 μ breit und 18—22 μ lang. Vergl. Loew S. 363.

140. Familie Typhaceae Juss.

Knuth, Ndfr. I. S. 139.

Einhäusige, in kopfigen oder walzigen Kolben stehende Windblütler. Die oben stehenden männlichen Blüten sind später entwickelt als die unten stehenden weiblichen. (In Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfam., wird Typha und Sparganium als protandrisch bezeichnet.)

592. Typha Tourn.

Einhäusige, in walzigen Kolben stehende, protogynische Windblütler.

2659. T. latifolia L. [Knuth, Ndfr. I. S. 139; Kronfeld, Bot. Centr. Bd. 39 S. 248.] — Die männlichen Blüten stäuben erst nach dem Eintrocknen der Narben und enthalten noch Pollen, wenn die weiblichen Blüten bereits Früchte angesetzt haben. Kronfeld bemerkt, dass Typha latifolia zur Entwickelung eingeschlechtiger Pflanzen neigt und dass Dietz im botanischen Garten zu Pest ein rein männliches Exemplar beobachtete. Pollenkörner sind, nach Warnstorf, schwefelgelbe Pollinien, welche meist aus vier, seltener aus zwei oder drei rundlichen undurchsichtigen Zellen bestehen und bis 50 μ diam. zeigen.

2660. T. angustifolia L. (Knuth, a. a. O.) Die Blüteneinrichtung ist dieselbe wie bei voriger Art. Eingeschlechtige Pflanzen sind bisher nicht beobachtet.

2661. T. minima Funk. Nach Kerner (Pflanzenleben II.) beträgt der Zeitunterschied in der Entwickelung der weiblichen und männlichen Blüten neun Tage.

593. Sparganium Tourn.

Protogynische, einhäusige, in kugeligen Kolben stehende Windblütler. — Pollen, nach Warnstorf, bei allen Arten von gleicher Grösse und Form, gelblich, kugel-tetraëdrisch, netzig-warzig, durchschnittlich von 20 μ diam.

2662. S. ramosum Hudson. (S. erectum L. S. J.) [Kirchner, Flora S. 83; Knuth, Ndfr. I. S. 139.] — Die kugeligen weiblichen Kolben stehen unter den männlichen und sind früher als diese entwickelt: die Narben beginnen schon einzutrocknen, wenn die Antheren der kleinen männlichen Kolben sich öffnen. Die 1 mm langen Antheren sitzen der Länge nach auf beweglichen, etwa 3 mm langen Fäden. Einige hundert Staubblätter gehören zu einem männlichen Kolben, 100—150 Narben zu einem weiblichen. Die Bestäubung durch den Wind erfolgt leicht, weil die Narbenäste 3 mm lang sind und auf einem 2 mm hohen Griffel sitzend weit hervorragen. Dadurch wird der Durch-

messer des weiblichen Kolbens auf 1 1/2 cm vergrössert; der des männlichen beträgt nur die Hälfte.

2663. S. simplex Hudson. [Behrens, Bot. Jb. 1879 S. 99; Knuth, Ndfr. I. S. 139.] — Die Blüteneinrichtung ist dieselbe wie bei voriger Art, doch sind die männlichen und weiblichen Kolben kleiner und bestehen aus einer geringeren Anzahl Blüten.

141. Familie **Taccaceae** Benth. et Hook.

2664. Ataccia (Tacca) **cristata Jacq.** [Delpino, Ult. oss. S. 13—16; Hildebrand, Bot. Ztg. 1870 S. 589.] — Die Narbe verschliesst den Blütenkessel bis auf einige kleine Öffnungen, in welche, nach Delpinos Vermutung, kleine Mücken kriechen und sich dann mit Pollen bedecken. Fliegen sie nun auf eine andere Blüte, so berühren sie zuerst die Narbe, bewirken also Fremdbestäubung. Eine ähnliche Einrichtung hat (Delpino, Ult. oss. S. 8—13; Hildebrand, Bot. Ztg. 1870 S. 588) Aspidistra elatior, deren Blüteneinrichtung Buchenau (Bot. Ztg. 1867 S. 220—222) nicht enträtselt hatte.

142. Familie **Pontederiaceae** Benth. et Hook.

2665. Monochoria L. kommt, nach Kuhn (Bot. Ztg. 1867), mit kleisto gamen Blüten vor.

2666. Pontederia L. ist, nach Fritz Müller (Jen. Zeitschr. Bd. 6), trimorph.

2667. Heteranthera reniformis Ruiz. et Pav. hat, nach H. Müller (Kosmos VII), verschiedenartige Staubblätter: ein langes Staubblatt mit blassblauen Antheren und zwei kurze Staubblätter mit gelben Pollen. Beim Öffnen der kleinen weissen Blüten biegt sich das erstere nach links, der Griffel nach rechts. Bleibt Insektenbesuch aus, so erfolgt Selbstbestäubung, was Hildebrand (Ber. d. d. b. Ges. I) bestätigt.

2668. H. zosterifolia Mart. [Hildebrand, Jahrb. f. Syst. VI. 1885.] — Spontane Selbstbestäubung ist anfangs ausgeschlossen, später kann sie beim Schliessen der Blüte erfolgen. Hier ist die Anthere des grossen Staubblattes gleich denjenigen der kleineren gelb.

2669. H. Kotschyana Fenzl. besitzt, nach Kirk, kleistogame Blüten. Solms-Laubach fand auch an mehreren anderen, teils aus Amerika, teils aus Afrika stammenden Arten der Pontederiaceen kleistogame Blüten.

143. Familie **Commelinaceae** Benth. et Hook.

2670. Commelina bengalensis L. hat, nach Weinmann (Bot. Ztg. 1863), unterirdische kleistogame Blüten.

2671. Commelina tuberosa L. (Mac Leod, Bot. Jaarb. II. S. 118—147) und andere Arten dieser Gattung (C. Karawinskii?, C. communis?) sind bei Gent fruchtbar. Als Besucher beobachtete Mac Leod dort Apis, Bombus agrorum F., Halictus sp., Syritta, Eristalis tenax L., Pieris napi L.

2672. C. coelestis Willd. In den ephemeren Blüten findet, nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 353), durch Einrollen der Filamente und Griffel zuletzt Autogamie statt.

Über Commelina hat auch Herm. Müller in „Kosmos" 1883 S. 241 bis 259 berichtet; ferner Breitenbach a. a. O. 1885 S. 40 ff. Vgl. über die Arbeitsteilung der Staubblätter bei dieser Gattung und bei Tinnantia Bd. I. S. 130.

594. Tradescantia L.

Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 167) werden die Kronblätter beim Verwelken „matsch", d. h. ihre Oberfläche bedeckt sich durch Hervortreten des Zellsaftes aus dem Gewebe mit einer dünnen Flüssigkeitsschicht, welche besonders von Fliegen aufgesucht und geleckt wird, wobei die Narbe mit dem von anderen Blüten mitgebrachten Pollen belegt wird.

2673—74. T. crassula Link et Otto und **virginica L.** sind, nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 306) protandrisch.

144. Familie Palmae Bartl.

2675. Sabal Adansoni Guerus. ist, Delpino (Altri app. S. 61), insektenblütig. Die honighaltigen, protogynischen, mit milchweissem Perigon versehenen Blüten sah Delpino von Hymenopteren (Halictus-Arten, Polistes gallica) besucht und befruchtet.

2676. Chamaedorea Wlld. ist (a. a. O.) gleichfalls insektenblütig.

2677—78. Cocos L. und **Syagrus Mart.** sind (a. a. O.) windblütig.

2679. Phoenix dactylifera L. ist windblütig. Wahrscheinlich haben schon die alten Assyrier künstliche Befruchtung der weiblichen Blüten durch Bestäubung mit Pollen aus den männlichen Zapfen verstanden. (E. B. Tylor, Fertilisation of the Date-Palm in Ancient Asyria; C. Sterne in Prometheus II. 675—678.)

2680. Chamaerops humilis L. ist windblütig. Im Jahre 1751 teilte Gleditsch (Hist. de l'acad. roy. des sc. et des lettres à Berlin, für 1849) einen Versuch über die künstliche Befruchtung der Palma tactylifera folio flabelliformi mit, worunter Chamaerops humilis zu verstehen ist. Unsere Palme in Berlin, berichtet Gleditsch (nach Sachs' Geschichte der Botanik S. 425, 426), die vielleicht 80 Jahre alt sein mag, ist rein weiblich; sie hat nach der Behauptung des Gärtners niemals Früchte getragen, und auch Gleditsch selbst fand in 15 Jahren keinen fruchtbaren Samen an derselben. Da es in Berlin keinen männlichen Baum dieser Art gab, liess Gleditsch den Pollen aus dem

Garten des Kaspar Bose in Leipzig kommen. Auf dem neuntägigen Transport war bereits der grösste Teil des Pollens aus den Antheren gefallen und Gleditsch fürchtete schon, er könne verdorben sein. Aber die Nachricht des Leipziger Botanikers Ludwig, der in Algier und Tunis erfahren hatte, dass die Afrikaner gewöhnlich trockenen und einige Zeit aufbewahrten Pollen zur Befruchtung verwenden, liess ihn auf Erfolg hoffen. Obgleich der weibliche Baum schon beinahe abgeblüht hatte, streute er den ausgefallenen Pollen dennoch auf dessen Blüten und befestigte den schon verschimmelten männlichen Blütenstand an einem nachträglich blühenden weiblichen Spross. Das Ergebnis war, dass im folgenden Winter Früchte erschienen, welche im Frühjahre 1750 reiften. Ein zweiter in ähnlicher Weise ausgeführter Versuch ergab ein gleich günstiges Resultat.

145. Familie **Scitaminaceae** R. Br.

2681. Roscoea purpurea Sm. hat, nach Lynch (Journ. Linn. Soc. Bot. Vol. XIX. London 1892) eine ähnliche Bestäubungseinrichtung wie Salvia.

146. Familie **Orchidaceae** Juss.

Darwin, Orchids; H. M., Befr. S. 74—76; Pfitzer, in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfamilien II. 6. p. 52 ff.; Knuth, Grundriss S. 95, 96; Kirchner, Flora S. 163.

Die Orchideen sind durch eine so grosse Mannigfaltigkeit der Blütenformen ausgezeichnet, wie keine andere Pflanzenfamilie. Dabei sind diese mannigfaltigen Blütenformen in so hervorragender Weise der Fremdbéstäubung durch die Vermittelung der Insekten angepasst, dass sich der Blütenbau bis in die kleinsten Einzelheiten den Körpereigentümlichkeiten der Besucher anschliesst. Es kommt daher spontane Selbstbestäubung nur ausnahmsweise vor (z. B. Ophrys apifera ist selbstfertil, Darwin), sie ist vielmehr infolge der gegenseitigen Stellung von Narbe und Antheren meist ausgeschlossen; doch sind diese Gegensätze durch eine ununterbrochene Kette von Zwischenstufen mit einander verbunden, wie die folgende von H. Müller aufgestellte Reihe zeigt. Es finden sich:

1. Kleistogame Blüten bei Schomburgkia, Cattleya, Epidendrum (nach H. Crüger), Dendrobium (nach Anderson).

2. Offene, regelmässig sich selbst befruchtende Blüten bei Ophrys apifera, Neotinea intacta, Gymnadenia tridentata, Platanthera hyperborea (nach Darwin), Epipactis viridiflora (nach H. Müller), Epidendrum (nach F. Müller).

3. Gelegentlich oder nur ausnahmsweise sich selbst befruchtende Blüten bei Neottia nidus avis (häufig) und Listera ovata (ausnahmsweise) (nach Darwin).

4. Niemals sich selbst befruchtende, aber mit dem eigenen Pollen durchaus fruchtbare Blüten.

5. Mit dem eigenen Pollen durchaus unfruchtbare, mit fremdem Pollen nicht nur derselben Art, sondern selbst anderer Arten derselben Gattung fruchtbare Blüten bei Oncidium-Arten (nach J. Scott).

6. Durch den auf die Narbe gebrachten Pollen derselben Pflanze getötete Blüten bei Arten von Oncidium, Notylia, Gomeza, Stigmatostalix, Burlingtonia (nach Fritz Müller).

Ridley (J. L. S. London 1888) bezeichnet eine noch grössere Anzahl Orchideen als kleistogam oder der Autogamie angepasst: Oececlades maculata Lindl., Thrichopilia fragrans Ldl., Dendrobium roseum Rolfe (kleistogam). Daselbst giebt Ridley folgende Fälle der Selbstbefruchtung bei Orchideen an:

1. Der sich ablösende Pollen fällt direkt auf die Narbe oder in die Lippe, welche mit derselben in Berührung kommt: Ophrydeae, Neottieae, Thelymitra nuda, T. longifolia, T. pauciflora, Spiranthes australis.

2. Fallen ganzer Pollenmassen vom Clinandrium auf die Narbe: Phajus maculatus Blume, Chiloglottis diphylla Fitz., Arundina speciosa Blume.

3. Herausfallen der Pollinien aus dem Clinandrium oder der Antherenhülle, caudiculus und glans bleiben am Säulchen befestigt: Ophrys apifera L., Oeceoclades maculata, Trichopilia fragrans, Eria sp., Spathoglottis Paulinae Fitz.

4. Überfluten der Narbe: Aphalanthera pallens Rich., Epipactis viridiflora Rchb., Spiranthes australis, Phajus Blumei; ferner Spathoglottis plicata Bl., Schomburgkia, Epidendrum, Cattleya, Thelymitra, Orthoceras u. s. w.

Selbstbefruchtende Arten sind also weit verbreitet. (B. Jb. 1888. I. S. 561—562.)

Die drei Perigonblätter des äusseren Kreises und die beiden oberen des inneren bilden häufig als „Helm“ ein Schutzdach für die inneren Blütenteile. Meist ist von den ursprünglich drei Staubblättern nur eins vorhanden (selten zwei), welches einem Säulchen aufsitzt, das auf der vorderen, oberen Seite die Narbe als ein drüsig-klebriges Grübchen trägt. Über der Narbe läuft das Säulchen oft in einen Fortsatz, das Schnäbelchen, aus. Hinter der Narbe finden sich ein oder zwei von einer kappenartigen oder elastischen Haut ganz oder teilweise bedeckte Drüsen, welche einen zähen, klebrigen Saft enthalten. Der Staubfaden ist mit dem Schnäbelchen völlig verwachsen, so dass nur die Anthere sichtbar ist. Diese besteht aus zwei der Länge nach aufspringenden Fächern, welche je ein Pollinium enthalten. Dieses besteht aus Päckchen zusammengewachsener Pollenkörner, welche durch feine elastische Fäden zu keulen- oder birnförmigen, zusammenhängenden Pollenmassen vereinigt sind. An ihrem unteren Ende sind die Pollinien mit den Klebdrüsen fest verwachsen.

Die meisten Orchideenblüten, sagt Pfitzer, sind durch eine überaus lange Blühzeit ausgezeichnet. Nur ganz wenige, wie die Blüten von Sobralia,

Restrepia, Cirrhopetalum, verwelken schon innerhalb weniger Tage: Bei den meisten Gattungen bleibt die einzelne Blüte 30, 40, ja in einigen Fällen 70—80 Tage lang vollkommen frisch, wenn sie nicht bestäubt wird. Es ist dadurch den Insekten sehr lange Zeit hindurch Gelegenheit zur Bestäubung geboten: Eine bestäubte Blüte welkt dagegen sehr schnell, da für sie längeres Frischbleiben keinen Nutzen hat. In der Regel werden sehr zahlreiche Blüten gleichzeitig geöffnet. Bei Paphiopedilum u. a. kommt es aber auch vor, dass bei langtraubigem Blütenstand zur Zeit immer nur eine Blüte offen ist. Da diese nun etwa einen Monat frisch bleibt, so kann die Pflanze ohne Erschöpfung Jahre lang andauernd je eine Blüte den Insekten darbieten.

Bei unseren einheimischen Orchideen beträgt die Blütedauer, nach Maury (C. R. Paris 1886), dagegen meist nur $^1/_2$—2 Monate.

Die Insekten, fährt Pfitzer fort, werden zum Besuch der Blüten veranlasst, teils durch deren schön gefärbte grosse Blüte, teils auch durch besonderen Geruch, und zwar finden sich nicht nur viele sehr wohlriechende Arten, sondern auch solche, welche durch den Gestank nach faulem Fleisch Schmeissfliegen anlocken: Bulbophyllum Beccarii Rchb. f. übertrifft in dieser Hinsicht die Araceen und Stapelien.

Der Nektar ist in sehr verschiedener Weise, meist im Grunde eines Sporns geborgen; doch enthält der Sporn auch zuweilen keinen freien Honig, sondern dieser muss erst erbohrt werden (z. B. Orchis).

Um den anfliegenden Insekten einen bequemen Landungs- und Halteplatz zu gewähren, drehen die meisten Orchideen die in der Knospe nach aufwärts gerichtete Lippe nach unten, so dass sich die Blüten kurz vor dem Aufblühen um 180° drehen.

Einige Arten besitzen zwei verschiedene Blütenformen, z. B. Renanthera Lowii Rchb. f., bei welcher die obersten Blüten der sehr langen Blütenstände gelb mit kleinen braunen Flecken sind, während die übrigen fast ganz braun sind und eine andere Gestalt besitzen. Am auffallendsten ist diese Erscheinung bei Cataselum, wo dieselbe Pflanze bald in verschiedenen Jahren Blüten verschiedener Gestalt hervorbringt, bald auch alle Blütenformen in demselben Blütenstand neben einander vorkommen. (B. Jb. 1888. I. S. 561.)

Die Besucher unserer Orchideen gehören nicht nur den verschiedensten Insektengruppen an, sondern es treten (bei Cypripedium-Arten) vielleicht auch Schnecken als Bestäuber auf. Von den bekannteren Arten werden befruchtet durch Hummeln: Orchis-Arten, Epipogon aphyllus, Goodyera repens, Spiranthes autumnalis; durch Bienen: Orchis-Arten, Epipactis palustris, Cypripedium-Arten; durch Wespen: Epipactis latifolia; durch Schlupfwespen: Listera ovata; durch Nachtfalter: Platanthera bifolia, Gymnadenia conopea; durch Fliegen: Orchis-Arten, Epipactis palustris, Neottia nidus avis; durch Käfer: Listera ovata.

Die Untersuchung der Blüteneinrichtung der Orchideen ist von Darwin in einem „bahnbrechenden Meisterwerke On the various contrivances by which

british and foreign Orchids are fertilised by insects and on the good effects of intercrosses (London 1862), welches unbedingt von jedem, der sich über die Bestäubungsvorrichtungen der Orchideen orientieren will, gelesen zu werden verdient", niedergelegt worden. Ich gebe daher im folgenden nur Andeutungen der Blüteneinrichtungen der europäischen Orchideen.

595. Orchis L.

Von den sechs Perigonblättern bilden, wie bei vielen anderen Gattungen dieser Familie, die drei des äusseren Kreises und die beiden oberen des inneren Kreises ein Schutzdach für die inneren Teile der Blüte. Die mit einem Saftmal versehene Unterlippe bildet eine bequeme Anflugstelle für die Besucher. Der cylindrisch-kegelförmige Sporn derselben sondert zwar keinen Nektar ab, bietet aber den Besuchern einen im Gewebe eingeschlossenen Saft[1]), welcher von den Insekten erbohrt wird. Die beiden Antherenfächer sind mit dem Säulchen fest verwachsen und besitzen jede eine besondere Klebscheibe, welche von einem zweifächerigen Beutelchen bedeckt werden. Zwischen den beiden Antherenfächern befindet sich ein Schnäbelchen. Dadurch sind die beiden Antherenfächer aus einander gerückt; nach vorn sind sie der ganzen Länge nach durch einen Spalt geöffnet, so dass die Pollinien vorn frei liegen. Letztere sind nach unten stielartig zusammengezogen und hier der Oberhaut des Beutelchens angewachsen.

Fig. 374. *A* Blüte von Orchis maculata L. (Nach J. Mac Leod.) *1, 2, 3* Die drei den Helm bildenden Perigonblätter. *4, 5* Seitliche Perigonblätter. *6* Unterlippe. *6z* Seitenzipfel der Unterlippe. *sp* Eingang in den Sporn. *st* Narbe. *h* Beutelchen. *vl* Häutiges Anhängsel von *h*. *sz* Geöffnete Tasche mit Pollinium. *hb* Oberster Teil der Helmverbindung. *B* Pollinium von Orchis mascula L. (J. Mac Leod nach Charles Darwin.) *a* Pollinium, unmittelbar nachdem es aus dem Beutelchen herausgeholt (hier mittelst einer Bleifeder). *b* Dasselbe, nachdem es einige Zeit der Luft ausgesetzt war, umgebogen.

Ein den Rüssel in den Sporn senkendes Insekt stösst mit dem Kopfe an das Beutelchen, wodurch dessen Oberhaut zerreisst und die zwei kleinen, runden Klebscheiben am Grunde der Pollinienstiele sich dem Insektenkopfe ankleben und durch sofortige Erhärtung ihres Klebstoffes an demselben festhaften. Das den Kopf aus dem Sporn zurückziehende Insekt nimmt daher die Pollinien

[1]) Vgl. die Anmerkung bei Leucojum aestivum L.

auf seinem Kopfe mit fort, worauf die aus ihren Behältern hervorgezogenen Pollenmassen an der freien Luft erhärten und sich mit ihren Stielen immer weiter nach vorn biegen. (Diesen Vorgang kann man mit Hülfe eines spitzen Stäbchens leicht nachahmen.) Schliesslich haben die Pollinien eine Drehung von fast 90° gemacht, so dass sie, wenn ihr Träger eine andere Orchisblüte besucht, gerade auf die Narbenfläche gestossen werden, die sich unterhalb des Beutelchens im Sporneingange befindet. Da die Klebrigkeit der Narbe stärker ist, als der Zusammenhang der Pollenpäckchen, so bleiben alle mit der Narbe in Berührung kommenden Pollenpäckchen an ihr kleben, wenn das Insekt seinen Kopf aus dem Sporn zurückzieht, so dass also die Pollinien dabei zerreissen. Bei Insektenbesuch tritt daher stets Fremdbestäubung ein und zwar wird nicht nur Kreuzung getrennter Blüten, sondern auch getrennter Stöcke erfolgen, wenn das Insekt während der zum Abwärtsbiegen der Pollinien erforderlichen Zeit eine andere Pflanze aufgesucht hat. Bleibt Insektenbesuch aus, so erfolgt keine Befruchtung, weil spontane Selbstbestäubung nicht möglich ist.

2682. O. latifolia L. [Sprengel, S. 401—404; Darwin, Orchids S. 15; H. M., Befr. S. 85; Alpenblumen S. 63; Knuth, Bijdragen.]

Als Besucher beobachteten H. Müller (1) und ich (!):

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿ (!, 1); 2. Bombus agrorum F. (1); 3. B. confusus Schenck (1); 4. B. distinguendus Mor. (1); 5. B. hortorum L. ♀ (!, 1); 6. B. lapidarius L. ♀ (!, 1); 7. B. muscorum F. (1); 8. B. terrester L. (!, 1); 9. Eucera longicornis L. (!, 1); 10. Halictus leucozonius Schrk. ♀ (1); 11. Nomada sexfasciata Pz. ♀ (1); 12. Osmia fusca Chr. (= O. bicolor Schrk. ♀) (1). Darwin beobachtete auch Dipteren als Besucher. In den Alpen sah Herm. Müller 2 Hummeln.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 165) wurden 1 Empide und 1 Schwebfliege als Besucher beobachtet.

2683. O. mascula L. [Darwin, Orchids; H. M., Befr. S. 85.]

Als Besucher giebt Herm. Müller folgende Hummeln an:

1. Bombus agrorum F.; 2. B. confusus Schenck; 3. B. hortorum L.; 4. B. lapidarius L.; 5. B. pratorum L.; 6. B. terrester L.; 7. Psithyrus campestris Pz. (Die drittletzte von einem Freunde Darwins, die übrigen von H. Müller beobachtet.)

2684. O. morio L. [Sprengel, S. 404—405.]

Als Besucher beobachteten Charles Darwin (1) und Herm. Müller (2):

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿ (1, 2); 2. Bombus agrorum F. (1); 3. B. confusus Schenck (2); 4. B. hortorum L. (2); 5. B. lapidarius L. (2); 6. B. pratorum L. (2); 7. B. silvarum L. (2); 8. Eucera longicornis L. (1); 9. Osmia rufa L. (2).

2685. O. maculata L. [Darwin, Orchids S. 15; H. M., Befr. S. 85; Alpenbl. S. 63; Weit. Beob. I. S. 291; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 37.] — Gestielte Pollenmassen, nach Warnstorf, grünlich, aus vielzelligen Pollinien zusammengesetzt, welche die Form einer abgestumpften Pyramide oder eines stumpfen Kegels zeigen und bis 300 μ hoch sind.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller in Mitteldeutschland:

A. Coleoptera: *Cerambycidae*: 1. Strangalia atra Laich. B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Empis livida L.; 3. E. pennipes L., beide von George Darwin, dem Sohne Ch. Darwins, beobachtet, die Staubkölbchen an die Augen kittend. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis horticola Deg.; 5. Volucella bombylans L., sehr häufig; beide sich die Staub-

kölbchen auf den Vorderkopf kittend. C. Hymenoptera: *Apidae*: 6. Bombus pratorum L. ☿.

In den Alpen beobachtete H. Müller 2 Hummeln an den Blüten.

Alfken bei Bremen Bombus agrorum F. ♀.

Mac Leod (Bot. Jaarb. V. S. 316—323) beobachtete in Flandern: A. Coleoptera: *Cerambycidae*: 1. Leptura melanura L., zahlreich. B. Diptera: a) *Empidae*: 2. Empis decora Meig., saugd. b) *Muscidae*: 3. Lucilia sp. C. Hymenoptera: 4. kleine Ameisen.

2686. O. globosa L. [H. M., Alpenblumen S. 61—76.] — Eine Tagfalterblume.

Als Besucher beobachtete H. Müller 8 Schmetterlinge.

Fig. 375. Orchis globosa L. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte von unten gesehen. (7 : 1.) *B* Blüte fast gerade von vorn gesehen. (7 : 1.) *C* Blüte nach Entfernung aller Perigonblätter mit Ausnahme der Unterlippe, schräg von der Seite gesehen. (7 : 1.) *D* Befruchtungsorgane und Wurzel der Unterlippe gerade von vorn gesehen (27 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

2687. O. purpurea Hudson (O. fusca Jacq.) hat (nach Darwin, Orchids) dieselbe Blüteneinrichtung wie O. mascula u. s. w.

2688. O. ustulata L. [Darwin, Orchids; H. M., Alpenbl. S. 59—61.] — Eine Falterblume. Der sehr enge Eingang zu dem kaum 2 mm langen Sporn lässt kleine, kurzrüsselige Tagfalter als Besucher vermuten.

2689. L. tridentata Scopoli. [Weit. Beob. I. S. 291.]

Als Besucher beobachtete H. Müller jun. bei Jena Bombus hortorum L. ☿, sich Pollinien an die Stirn kittend.

2690. O. sambucina L.

Als Besucher giebt Hoffer für Steiermark den Bombus mastrucatus Gerst. ♀ an.

Über den Geruch einiger Arten finden sich folgende Angaben: O. pallens L. besitzt, nach Kerner, Hollunderduft; O. fragrans Poll. nach dem-

selben einen abgeänderten Bocksduft, nach Bourdette ist sie dagegen wohlriechend. O. coriophora L. riecht nach demselben wanzenartig. Holmgren

Fig. 376. Orchis ustulata L. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte gerade von vorn gesehen. (7 : 1.) *B* Dieselbe im Längsdurchschnitt. *C* Unterlippe an der Wurzel abgeschnitten, von oben gesehen. *D* Befruchtungsorgane und Wurzel der Unterlippe gerade von vorn gesehen. (16 : 1.) *E* Ein auf eine Nadel gekittetes Staubkölbchen nach vollendeter Abwärtsdrehung. (35 : 1.) *F* Ältere Blüte von der Seite. (7 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in voriger Figur.

beobachtete an getrockneten (nicht gepressten) Exemplaren von O. militaris L. bisweilen auch einiger anderer Orchideen einen starken Vanilleduft und nach dessen Aufhören einen ebenfalls starken Cumaringeruch.

596. Anacamptis Richard.

Falterblumen mit langem, dünnem Sporn.

2691. A. pyramidalis Rich. (Orchis pyr. L.) [Darwin, Orchids; H. M., Befr. S. 82; Kirchner, Flora S. 169.] — Die karminroten oder fleischfarbigen, angenehm duftenden Blumen stimmen in der Blüteneinrichtung mit derjenigen der Orchis-Arten überein; doch sondern sie freien Honig ab, der in einem so engen Sporne geborgen wird, dass er nur für den dünnen Rüssel eines Falters erreichbar ist. Als Führung desselben dienen zwei Längsleisten auf der Unterlippe. Zu beiden Seiten des Beutelchens befinden sich zwei getrennte, runde Narbenflächen. Entsprechend der Form des Falterrüssels,

an den sich die Pollinien anheften sollen, ist die Klebdrüse von sattelförmiger Gestalt. Sie heftet sich, wenn durch den Rüssel eines besuchenden Falters die Haut des Beutelchens zerrissen wird, mit den beiden Pollinien so auf dem Rüssel fest, dass derselbe beim Eintrocknen der Klebmasse ringsum umfasst wird. Dabei neigen sich die beiden Pollinien gleichzeitig nach aussen und vorn, so dass sie, wenn der mit ihnen belastete Falter eine andere Blüte dieser Art besucht, sie gerade auf die beiden Narbenflächen gedrückt werden.

Als Besucher beobachtete Darwin 23 Arten Tag- und Nachtfalter, deren Rüssel er mit Pollinien dieser Blume behaftet fand.

597. Gymnadenia R. Br.

Falterblumen.

2692. G. conopsea R. Br. (Orchis conopsea L.) [H. M., Alpenblumen S. 63—65; Darwin, Orchids S. 88; Kirchner, Flora S. 170.] — Die nelkenduftenden Blüten sind meist purpurrot, selten weiss. Im ersteren Falle sind sie mehr der Bestäubung durch Tagfalter, im letzteren durch Nachtfalter angepasst. Der 13—15 mm lange Sporn enthält oft so reichlich Nektar dass

Fig. 377. Gymnadenia conopsea R. Brown. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte von Gymnadenia conopsea von unten gesehen. (3 : 1.) *B* Befruchtungsorgane derselben gerade von vorn gesehen. (20 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in voriger Figur.

Fig. 378. Gymnadenia odoratissima Richard. (Nach Herm. Müller.)

C Blüte nach Entfernung aller Kelch- und Blumenblätter mit Ausnahme des Sporns der Unterlippe von vorn gesehen. (7 : 1.) *D* Blüte derselben G. von unten gesehen. (3 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in voriger Figur.

er hoch hinauf damit angefüllt ist. Dicht vor dem sehr engen und daher nur für Falterrüssel passierbaren Sporneingange stehen die beiden langen, schmalen, nackten Klebdrüsen. Die durch den Falterrüssel herausgerissenen Pollinien krümmen sich sehr schnell und stark. Die Blüteneinrichtung stimmt sonst im wesentlichen mit derjenigen von Anacamptis pyramidalis überein. Selbstbestäubung ist ausgeschlossen. — Pollenmassen, nach Warnstorf, grau-grünlich, aus vielzelligen Pollinien zusammengesetzt, welche bald einem sphärischen

Dreieck ähneln, bald stumpf vierkantig, bald stumpf kegel- oder pyramidenförmig erscheinen und in ihrer Höhe sehr verschieden sind:

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen 26 verschiedene Falterarten. George Darwin beobachtete mehrere Nachtfalter; Loew in Schlesien (Beiträge S. 54): Cantharis albomarginata Märk.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 168) wurden 1 Schwebfliege und 1 Falter als Besucher beobachtet.

2693. G. odoratissima Richard. (Orchis od. L.) [H. M., Alpenblumen S. 65, 66.] — Die vanilleduftenden, blassrosa Blüten haben eine ähnliche Blüteneinrichtung wie die der vorigen Art, doch ist der Sporn nur 4—5 mm lang und etwa bis zur Hälfte mit Nektar gefüllt. Die blassere Farbe und der stärkere Duft locken besonders Nachtfalter an.

H. Müller beobachtete 3 Arten Falter als Besucher.

2694. G. albida Richard. (Orchis albida L., Habenaria albida Swartz.) [Darwin, Orchids S. 68; H. M., Alpenbl. S. 66.] — Die (auch im arktischen Gebiete, nach Warming) duftenden, weissen Blüten haben einen

Fig. 379. Gymnadenia albida L. (Nach Herm. Müller.)
A Blüte von der Seite gesehen. (7 : 1.) *B* Von unten, *C* von vorn gesehen. Bedeutung der Buchstaben wie in voriger Figur.

so engen Sporneingang, dass nur ein Falterrüssel in denselben einzudringen vermag. Die weisse Blütenfarbe lässt auf Nachtfalter, die Kürze des Sporns (2 mm) auf Kleinschmetterlinge schliessen.

598. Nigritella Richard.

Falterblumen.

2695. N. angustifolia Richard. (Orchis nigra Swartz, Satyrium nigrum L.) [H. M., Alpenblumen S. 66—69; Ricca, Atti XIV, 3; Kerner, Pflanzen II.] — Die dunkelpurpurroten, selten rosenroten, stark vanilleduftenden Blüten haben einen nur 2 mm langen und 1 mm weiten Sporn. Sonst stimmt die Blüteneinrichtung in Bezug auf den Honigreichtum, die Klebscheibchen mit den aufsitzenden Pollinien, welche sich beim Herausziehen nach vorn und aussen biegen, mit den übrigen Falter-Orchideen überein; nur ist die Lage der Blüten-

teile umgekehrt, so dass sich die Pollinien der Unterseite des Rüssels ankleben und dann auf die unter dem engen Sporneingang liegenden Narben gebracht werden. Selbstbestäubung ist ausgeschlossen.

Als Besucher beobachtete H. Müller nicht weniger als 53 Insekten, darunter 48 Falter.

Loew beobachtete in der Schweiz (Beiträge S. 63): Lepidoptera: *Rhopalocera*: 1. Argynnis pales S. V.; 2. Melitaea parthenie Bkh.

Fig. 380. Nigritella angustifolia Rich. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte von der Seite gesehen. (2¹/₃ : 1.) *B* Blüte gerade von vorn gesehen. (7 : 1.) *C* Befruchtungsorgane und Nektarium, schräg von oben gesehen. (15 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in voriger Figur.

2696. N. suaveolens Koch. (N. angustifolia × Gymnadenia conopea.) [H. M., Alpenblumen S. 69, 70.] — Ein Bastard zweier Falterblumen. Die Blüten besitzen eine zwischen Karminrot und Rosenrot stehende Farbe. Die Möglichkeit, dass durch Falter ein Bastard zwischen zwei Blumen entsteht, von denen die eine ihre Pollinien der Oberseite, die andere der Unterseite des Rüssels ankittet, ist dadurch gegeben, dass zuweilen die Blüten der Eltern halb umgedreht sind und so die Übertragung der Pollinien möglich wird.

599. Platanthera Richard.

Nachtfalterblumen.

2697. P. bifolia Rich. (P. solstitialis Boenn., Orchis bif. L. Habenaria bif. R. Br., Gymnadenia bif. G. Meyer.) [Darwin, Orchids S. 73; H. M., Befr. S. 81; Alpenblumen S. 70—72; Kirchner, Flora S. 171; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 323; Sprengel, S. 405—406.] — Die besonders bei Nacht stark nelkenduftenden, weissen Blumen haben einen 13—21 mm

langen, dünnen Sporn, der oft bis zu drei Viertel seiner Länge mit Nektar angefüllt wird. Die Pollinien kitten sich dem Rüssel der besuchenden Nachtfaltern rechts und links an. Durch Zusammenziehung der Stielchen wenden sich die Pollinien nach einwärts und unten, so dass sie von den Besuchern,

Fig. 381. Nigritella suaveolens Koch. (Nach Herm. Müller.)
A Einige Blüten in natürl. Grösse und Stellung. *1* Links gedrehte, *2*, *3* rechts gedreht, *4* ungedreht. *B* Blüte schräg von oben links gesehen, vergrössert. *C* Blüte in natürl. Stellung. *D* Befruchtungsorgane und Nektarium. (7 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in vor. Figur.

Fig. 382. Platanthera bifolia Rich. (Nach Herm. Müller.)
A Blüte von der Seite gesehen (fast 2 : 1). *B* Dieselbe gerade von vorn gesehen. (4 : 1.) *C* Befruchtungsorgane nebst Sporneingang gerade von vorn gesehen (fast 16 : 1). *D*, *E* Staubkölbchen nach vollendeter Drehung, nebst ihren Klebscheiben (*d*) (fast 16 : 1). Bedeutung der Buchstaben wie in voriger Figur.

denen sie sich an den Rüsselgrund anhaften, auf die zwischen den beiden Klebdrüsen stehende Narbe gebracht werden. Nach Ant. de Bonis (Rio. ital. sc. nat. XIII. 1893), wird die Pflanze gelegentlich durch Vermittelung des Windes befruchtet.

Als Besucher und Befruchter beobachtete Ch. Darwin Noktuiden; Rogenhofer Sphinx pinastri L. (mit Pollinien an den Palpen), ebenso Heinsius in Holland, nämlich: Hadena monoglypha Hfn. ♂ ♀ und Plusia gamma L. (B. J. IV. S. 116—117).

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 168) wurden grössere Motten als Besucher beobachtet.

2698. P. hyperborea Lindl. Die, nach Warming, vanilleduftenden Blüten befruchten sich, nach Darwin, regelmässig selbst.

2699. P. chlorantha Custer. (P. montana Rchb. fil.) [Darwin, Orchids S. 69; H. M., Alpenblumen S. 72; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 323; Kirchner, Flora S. 171.] — Die fast duftlosen, grünen Blüten sind grösser als bei voriger Art, und ihr Sporn besitzt eine Länge von 23—43 mm, doch kommen auch (sehr selten) ganz spornlose Blüten vor. Den besuchenden Nachtfaltern setzen sich die Pollinien, deren Stielchen mit den Klebdrüsen durch ein trommelförmiges Füsschen verbunden sind, auf den Augen fest, da die Klebdrüsen tiefer an dem Sporneingang stehen.

Als Besucher beobachtete Darwin eine Plusia, welche ein Pollinium am Rande eines Auges trug und eine Mamestra dentina Esp. mit einem Pollinium auf einem Auge.

Fig. 383. Platanthera chlorantha Cust (Nach Pfitzer).

A Blüte. *B* Pollinarium.

2700. Peristylus viridis Lindl. (Darwin, Orchids; H. M., Alpenbl. S. 72) wird wahrscheinlich durch Vermittelung kleiner Nachtschmetterlinge befruchtet.

600. Ophrys L.

Zum Teil Fliegenblumen. Häufig spontane Selbstbestäubung. Blütenstände infolge der Drehung der Fruchtknoten einseitswendig.

2701. O. muscifera Hudson. (O. myodes Jacq.) [Darwin, Orchids; H. M., Weit. Beob. I. S. 285—291; Kirchner, Flora S. 172.] — Die längliche Lippe ist schwärzlich-purpurn-samtartig und trägt einen fast viereckigen, kahlen, fahl-bläulichen Fleck in der Mitte. Sie sondert kurz nach der Blütenöffnung auf einem mittleren Längsstreifen eine kurze Zeit lang kleine Nektartröpfchen ab; später ist sie nur von einer dünnen Feuchtigkeitsschicht glänzend, die aber auch alsbald verschwindet. Als weiteres Anlockungsmittel dient je ein knopfförmiger, fast metallisch glänzender Vorsprung zu beiden Seiten des Lippengrundes. Es erscheint daher das Fliegenblümchen als eine dem Besuche

fäulnisliebender Fliegen angepasste Täuschblume. H. Müller beobachtete Sarcophaga als Besucher; doch ist der Blütenbesuch ein sehr geringer, so dass die Blumen meist unbefruchtet bleiben. Derselbe Forscher sah auch eine Grabwespe (Gorytes mystaceus L.) an einer Blüte, aber ohne dass sie etwas erlangte oder sich Pollinien ankittete.

Fig. 384. Ophrys apifera Huds. (Nach Darwin.)

A Blüte von der Seite nach Entfernung der oberen und der beiden unteren Perigonblätter. Ein Pollinium sitzt mit seiner Klebscheibe noch im Beutel und ist im Begriffe, aus dem Antherenfach herauszufallen; das andere ist fast in seiner ganzen Länge herausgefallen und befindet sich der verdeckten Narbenfläche gegenüber. *B* Pollinium in der Stellung, in welcher es eingebettet liegt. (Noch stärker vergrössert.)

2702. O. apifera Hudson. [Rob. Brown, Transact. Linn. Soc. XVI; Ridley, Bot. Jb. 1888. I. S. 562; Darwin, Orchids; Kirchner, Flora S. 172, 173.] — Die dunkelbraun-sammtartige Lippe besitzt eine gelbliche Zeichnung und am Grunde einen halbmondförmigen, purpurbraunen Fleck. Insektenbesuch ist wohl sehr selten, da solcher bisher nicht beobachtet ist; es findet die Fortpflanzung daher durch spontane Selbstbestäubung statt, indem die Pollinien an ihren sehr langen Stielen bald nach dem Aufblühen der Blume aus den Antherenfächern heraushängen und sich allmählich so weit hinabsenken, dass sie die Narbe berühren. Die Autogamie ist, nach Darwin, von vollkommener Fruchtbarkeit begleitet.

2703. O. arachnites Murr. [Darwin, Orchids] pflanzt sich nach Eckstein (Bot. Jb. 1887. I. S. 427) und Cromans (Bot. Jb. 1884. I. S. 682) gleichfalls durch spontane Selbstbestäubung fort. Nach ersterem setzt sich der an einem ziemlich langen, wie ein Schmetterlingsrüssel eingerollten Staubfaden sitzende Pollen beim Aufblühen der Blume an der Narbe fest, nachdem sich vorher die Spirale aufgerollt hatte.

2704. O. cornuta Stev. Die beiden auf der Oberlippe stehenden Hohlkegel dienen, nach Kerner, als Stützpunkt für anfliegende Insekten.

Auf der Insel Capri habe ich zahlreiche Ophrys-Arten überwacht, doch niemals Insektenbesuch an ihnen beobachtet, dasselbe berichtet Appel von O. Bertoloni Morett und O. arachnites Murr. aus der Gegend von Riva und Gargnano am Gardasee.

601. Chamaeorchis Richard.

Kleinkerfblume.

2705. Ch. alpina Rich. (Ophrys alpina L., Herminium alpinum Lindley.) [H. M., Alpenblumen S. 73—75.] — Die kleinen, duftlosen, grünlichgelben Blüten werden, nach Müllers Vermutung, von kleinen Schlupfwespen oder von winzigen Fliegen oder Käfern besucht und gekreuzt. Spontane Selbstbestäubung ist nach demselben verhindert. (Abb. S. 443.)

602. Herminium R. Br.

Kleinkerfblume.

2706. H. Monorchis R. Br. (Ophrys Monorchis L.) [Darwin, Orchids S. 59—62; H. M., Alpenblumen S. 72—73; Kerner, Pflanzenleben II. S. 257.] — Kleinkerfblume oder Schlupfwespenblume. (Vgl. Bd. I. S. 147 und 164.) Die kleinen, grünlichgelben, stark honigduftenden Blumen sah George Darwin von winzigen Hymenopteren, Fliegen und Käfern (besonders Tetrastichus diaphanthus Walk., Pteromalini, Malthodes brevicollis Payk.), H. Müller von Zwergschlupfwespen besucht. Dabei heften sich die Pollinien an die Schenkel eines der Vorderbeine und werden, nachdem sie sich abwärts gebogen haben, gegen die Narbe einer später besuchten Blüte gedrückt. (Abb. S. 444.)

Fig. 385. Chamaeorchis alpina Rich. (Nach Herm. Müller.)

A Seitenansicht einer (längst verblühten) Blume. *B* Eine junge Blüte nach Entfernung der Blütenhüllblätter mit Ausnahme der Unterlippe gerade von vorn gesehen. *C* Etwas ältere Blüte der Pollinien bereits beraubt. *D* Noch weiter vorgerückte Blüte von der Seite gesehen. (*A—D* Vergr. 7 : 1). *G* Die Mitte einer jungen Blüte von vorn gesehen. *E* Einzelnes Staubkölbchen von der Seite, *F* dasselbe von vorn gesehen. *E—G* Vergr. 35 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

603. Himantoglossum Sprengel.

Bienenblume (?).

2707. H. hircinum Sprengel. (Sartyrium hirc. L.) [Hildebrand, Bot. Ztg. 1871. S. 746.] — Der weisse Helm ist innen purpurrot und grün gestreift. Die mit sehr langem Mittellappen versehene, weisslich-grüne Lippe ist rötlich punktiert. Die ganze Blüte verbreitet einen Bocksgeruch (nach Kerner riecht sie nach Kapronsäure).

Als Besucher und Kreuzungsvermittler beobachtete Hildebrand (Bot. Ztg. 1874. S. 748) eine Apide.

Fig. 386. Herminium Monorchis R. Brown. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte von der Seite gesehen. (7 : 1.) *B* Dieselbe mit gewaltsam ausgebreiteten Blumenblättern. *C* Dieselbe Blüte in natür. Stellung von der Seite gesehen. *D* Herausgezogene Pollinien. (32 : 1.) *E* Befruchtungsorgane und Basis der Unterlippe. (32 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

604. Aceras R. Br.

Wie Orchis.

2708. A. anthropophora R. Br. (Ophrys anthr. L.) hat, nach Darwin (Orchids), im wesentlichen dieselbe Blüteneinrichtung wie Orchis mascula u. s. w.

605. Epipogon Gmelin.

Bienenblume.

2709. E. aphyllus Swartz. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 257, 284; Rohrbach, Epipogium.] — Die vanilleduftenden Blüten haben ein gelbliches Perigon mit fleischrotem Sporn. Die helmartig gewölbte, innen Honig absondernde Lippe ist nach oben gerichtet. Die fünf anderen, nach unten gerichteten Perigonzipfel sind lang, schmal und etwas aufwärts gebogen, so dass sie einen Raum einschliessen, in dessen Mitte die aus Narbe und Antheren gebildete Befruchtungssäule als eine sanft ansteigende Anflugplatte steht. Die zum Honig vordringenden Hummeln berühren, nach Kerner, indem sie über die Anflugsplatte nach oben klettern, mit der Unterseite ihres Körpers jene Platte. Das nach unten gerichtete Säulenende trägt zunächst die Anthere, dann folgt das

Schnäbelchen mit sehr klebriger Warze und endlich noch weiter aufwärts die als steile Wand sich erhebende Narbe. Die eiförmigen Pollinien sind mittelst langer, zäher Fäden an die klebrige Warze des Schnäbelchens gekittet und von einer häutigen, den Antheren angehörigen Kappe überdeckt. Die in schattigen Wäldern fliegende Hain-Hummel (Bombus lucorum L.) benutzt die Befruchtungssäule als Anflugstelle, dringt von dem unteren Rande derselben zum Nektar der helmartigen Lippe vor und kommt dabei mit dem verdeckten Pollinium nicht sofort in unmittelbare Berührung, kittet sich aber die klebrige Warze des Schnäbelchens an die Körperunterseite an. Wenn sie dann die Blüte verlässt, schlägt sich die die Pollinien bedeckende Kappe zurück, so dass die beiden, an dem Klebekörper hängenden Pollenkölbchen herausgerissen und mit fortgenommen werden. Dabei kippen sie um, so dass sie nun an ihren Fäden wie zwei Kirschen an ihren Stielen nach unten hängen. Hierdurch wird das ganze herausgerissene Gebilde etwas länger, so dass die Kölbchen auf der Narbe einer anderen Blüte abgesetzt werden können. Die Narbe befindet sich nämlich über dem Schnäbelchen, und nur, wenn die Kölbchen langgestielt sind, können sie von den anfliegenden Hummeln an die Narbe gedrückt werden.

Fig. 387. Epipogon aphyllus Sw. (Nach Pfitzer.)
A Ganze Pflanze. *B* Blütenlängsschnitt. *C* Säulenlängsschnitt. *D* Pollinarium.

Nach Rohrbach, welcher die Blüteneinrichtung sehr eingehend beschrieben hat, dient der Sporn und der obere Lippenrand als Anflugstelle für das Insekt, worauf es über die Spitze der Lippe auf diese selbst kriecht. Von hier gelangt es auf die nach unten gerichteten Perigonblätter, richtet den Kopf nach oben, hängt nun bequem an der Lippe, indem es die Aussackung des Nektariums vor sich hat, und durchbohrt die Innenseite desselben, um den Saft auszusaugen. Bei Verlassen der Blüte muss das Insekt an der nach unten hängenden Säule herabklettern, wobei es mit dem Kopfe gegen das Beutelchen stossen muss, so dass dessen Oberhaut platzt und der Klebsaft hervortritt. Dieser befestigt nun die Stiele der Pollinien an der Stirn des Insektes, so dass die Pollenmassen aus ihren Behältern gezogen werden. Um ein Zerreissen der von den Behältern

fest umschlossenen Pollinien zu verhindern, liegt die ursprüngliche Spitze der Anthere auf dem Beutelchen. Wenn das Insekt die Oberhaut desselben berührt

Fig. 388. Epipogon aphyllus Sw. (Nach P. Rohrbach.)

1 Blüte von vorn. (Vergr. $4^1/_2 : 1$.) *2* Blüte von der Seite, nach Entfernung des Helms. Auf der Sporn und Unterlippe verbindenden Linie lassen sich die Insekten nieder. *x* bezeichnet das wahre Nektarium. ($4^1/_2 : 1$.) *3* Längsschnitt einer Blüte. Aus dem Fruchtknoten sind die Eichen entfernt. Die Leiste am Grunde des Sporns ist durchschnitten. Die punktierten Linien bezeichnen die Gefässbündel. (5 : 1.) *4* Säule und Fruchtknoten einer offenen Blüte. (10 : 1.) *5* Dasselbe im Längsschnitt. (10 : 1.) *6* Dasselbe nach Entfernung der Anthere. (10 : 1.) *s* Kelchblatt. *p* Kronblatt. *l* Lippe. *n* Nektarium. *cl* Clinandrium. *a* Anthere. *ap* Antherenspitze. *po* Pollenmasse. *c* Caudicula. *r* Retinaculum. *st* Narbe. *t* Leitendes Zellgewebe. *pl* Placenta.

hat und durch den hervortretenden Klebstoff die Pollinienstiele sich an der Stirn befestigt haben, so stösst es beim Wiederaufrichten, also im nächsten Augenblicke, an die Antherenspitze. Diese wird dadurch etwas in die Höhe gehoben, wodurch ein hinlänglich breiter Spalt entsteht, um die Pollinien unversehrt herauszuziehen. Da das Insekt unmittelbar nach dem Herausziehen der Pollinien die Blume verlässt, ist ein äusserst schnelles Erhärten des Klebstoffes nötig, damit die Verbindungen der Pollinien nicht beim Fluge von der Stirn abreissen.

Meist werden beide Pollinien gleichzeitig von dem Besucher entfernt; bleibt aber eines derselben in seinem Behälter, so ist dies für die Befruchtung nicht hinderlich, da schon ein kleiner Teil einer Pollenmasse zur Befruchtung genügt. Da die Pollinien sich zwischen den Augen und der Stirn des Insektes anheften und ihre Stiele äusserst dünn sind, so werden letztere durch die Schwere der Pollenmassen herabgezogen und legen sich platt auf den Kopf des Insektes, so dass die Pollinien nun wie ein Paar keulenförmiger Fühler nach vorn stehen. Das beim Besuch einer zweiten Blüte den Kopf nach dem Nektarium aufwärts biegende Insekt streift die vorspringende Narbe, wobei ein Teil der Pollenmassen an dieser haften bleibt und die Befruchtung geschehen ist.

Auch Rohrbach beobachtete Bombus lucorum L. als Besucher.

606. Limodorum Tourn.

2710. L. abortivum Swartz. (Orchis abortiva L.) [Pedicino, Limodorum (Ac. d. Sc. di Napoli. 1874); Freyhold, Limodorum (Bot. V. Brand 1877).] — Nach Pedicino findet regelmässig spontane Selbstbestäubung statt. Freyhold beobachtete an einem Gartenexemplar nur geschlossene Blüten, die jedoch im übrigen normal gebildet und gefärbt waren; dieselben befruchteten sich selbst und brachten auch reichliche Früchte hervor. Die in der Umgegend von Freiberg i. B. wild wachsenden Pflanzen schienen sich ebenso zu verhalten. Freyhold beobachtete an dieser auffallend pollenreichen Pflanze häufig das Auftreten überzähliger Staubblätter, welche bald dem inneren, bald dem äusseren Staminalkreise angehörten.

607. Cephalanthera Richard.

2711. C. grandiflora Babington. (C. pallens Rich.) [Darwin, Orchids; Kirchner, Flora S. 174; Ridley; Bot. Jb. 1888. I. S. 562.] — Darwin, Ridley und Kirchner bezeichnen die Blüte als autogam. Der Pollen ist locker und zerreiblich; die einzelnen Körner sind fast gänzlich von einander getrennt und nur durch wenige, schwache Fäden verbunden. Schon vor der Entfaltung der Blüte öffnen sich die Antheren, worauf sich die Pollenmassen an den oberen Rand der unter ihnen befindlichen Narbe legen, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgt. Es ist jedoch auch Fremdbestäubung mit Hülfe von Insekten möglich. Denselben dient der vordere, rechtwinkelig

vom Grunde abstehende Teil der Lippe als Halteplatz. Die Besucher werfen dann in der aufrecht stehenden Blüte den Pollen durcheinander, behaften sich damit und können ihn so auf die Narbe einer anderen Blüte bringen. Nach geschehener Befruchtung richtet sich der Endlappen der Lippe auf und verschliesst den Blüteneingang.

2712. C. xiphophyllum Rchb. fil. (C. ensifolia Rich.) [Kirchner, Beitr. S. 10, 11; Delpino, Ult. oss. II. S. 149.] — Die weissen Blüten besitzen an der Spitze der Lippe einen gelbbraunen Fleck, der sich nach hinten in einige ebenso gefärbte, nach dem Blütengrunde verlaufende, erhabene Leisten fortsetzt. In dem hinteren, sackförmig vertieften Gliede der Lippe wird wahrscheinlich Nektar abgesondert. Der Vorderteil der Lippe, dessen Seitenränder nach oben gebogen sind, lässt sich leicht nach unten klappen und kehrt dann elastisch in seine frühere Lage zurück. Delpino hebt hervor, dass diese Art nur mit Hülfe von Insekten befruchtet werden kann und beschreibt die Art und Weise etwa folgendermassen: Die Geschlechtssäule ist geneigt und in den Schlund der Blüte derart hinabgebogen, dass der Besucher, wenn er sich zurückzieht, um fortzufliegen, sich eine kurze Strecke des Rückens und des Kopfes mit dem reichlichen und zähen Schleim der Narbe beschmiert. Dieser mit Klebstoff bedeckte Teil kommt unmittelbar nachher mit den Pollenmassen in Berührung, so dass diese dort festhaften. Beim Besuch einer anderen Blüte wird dann ein Teil dieser mitgebrachten Pollenmassen auf die Narbe gelegt werden. Es ist leicht, diesen Vorgang nachzuahmen: Berührt man die Narbe mit einer Nadel, so bleibt etwas von dem Narbenschleim daran haften, und wenn man dann damit sofort die Pollenmassen berührt, so bleiben sie mit genügender Festigkeit daran hängen. Bringt man dann diese Pollenmassen mit der Narbe derselben oder einer anderen Blume in Berührung, so bleiben dieselben an der Narbe kleben. Offenbar vollziehen die besuchenden Insekten die Bestäubung dieser Art in ähnlicher Weise. Ein hinreichender Insektenbesuch ergiebt sich daraus, dass in mancher Ähre sämtliche Pollinien entfernt waren. Spontane Selbstbestäubung erscheint ausgeschlossen.

Fig. 389. Cephalanthera grandiflora Bab. (Nach Darwin.)

A Blüte schräg von vorn. *B* Säulchen von vorn nach Entfernung sämtlicher Perigonblätter. *C* Dasselbe von der Seite; der Pollen ist zwischen der Anthere und der Narbe oben zu sehen. *a* Anthere. *o* Rudimentäre Anthere. *p* Pollenmassen. *s* Narbe. *l* Endteil der Unterlippe.

2713. C. rubra Richard. (Serapias rubra L.) [Kirchner, Neue Beob. S. 12; Beitr. S. 12; Flora S. 173.] — Die Blüteneinrichtung der schön purpurroten, selten weissen Blumen stimmt mit derjenigen von C. grandiflora im wesentlichen überein. Der vordere, als Halteplatz für die Insekten dienende, herausgeschlagene Teil ist jedoch länger als bei C. grandiflora. Die rötlich gefärbten Pollenmassen liegen dem hinteren Narbenrande an und lösen sich frei aus den Antherenfächern heraus. Die Narbe ist stark klebrig. Kirchner beobachtete bei Überlingen, dass die Pollenmassen aus manchen Blüten entfernt waren. Es hatte also Insektenbesuch stattgefunden. — Pollenmassen, nach Warnstorf, ungestielt, bis zum Grunde zweiteilig. Pollenzellen nicht verklebt, einzeln und nur lose zusammenhängend, rundlich tetraëdrisch, blassbläulich, warzig, durchschnittlich 31 μ diam.

608. Epipactis Richard.

Honig halbverborgen.

2714. E. palustris Crantz. [Darwin, Orchids S. 95; Kirchner, Flora S. 176; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 324—325.] — In den wagerecht stehenden Blüten dient der die übrigen Perigonblätter überragende Teil der Lippe als Anflug- und Halteplatz für die besuchenden Insekten. Er ist mit dem, einen nektarhaltigen Napf darstellenden, unteren Teile derselben durch ein Gelenk verbunden; er ist elastisch beweglich und etwas aufwärts gekrümmt. Der untere Teil der Narbe ist zweilappig; an ihrem Scheitel sitzt eine kleine, fast kugelförmige Klebdrüse, welche mit ihrer Vorderseite etwas über die Narbe

Fig. 390. Epipactis palustris Crtz. (Nach Darwin.)

A Blüte von der Seite, nach Entfernung der unteren Perigonblätter. *B* Dieselbe, der vordere Teil der Unterlippe so niedergedrückt, wie ein besuchendes Insekt es thut. *C* Blüte von der Seite, stärker vergrössert, nach Entfernung sämtlicher Perigonblätter mit Ausnahme der nach hinten gerichteten Seite der Unterlippe. *D* Säulchen von vorn, stärker vergrössert, nach Entfernung sämtlicher Perigonblätter; das Rostellum steht in Wirklichkeit noch etwas höher. *a* Anthere mit 2 offenen Fächern. *a'* Rudimentäre Anthere. *r* Rostellum. *s* Narbe. *l* Unterlippe.

hinausragt und mit einer weichen, elastischen, innen klebrigen Kappe bedeckt ist. Diese kann durch einen von unten und innen ausgeübten Druck leicht abgehoben werden. Noch bevor die Blüte sich entfaltet, öffnet sich die Anthere der Länge nach, so dass die beiden ungestielten Pollinien frei daliegen. Ihre Pollenkörner sind durch elastische Fäden zu Päckchen verbunden und die Fäden sind zu Strängen vereinigt, welche an den hinteren Lappen der Klebdrüsenkappe befestigt sind.

Die auf den vorderen Teil der Lippe auffliegenden Insekten drücken diesen herab, so dass sie beim Eindringen in die Blüte die Klebscheibe nicht berühren. Erst wenn sie zurückkriechen, streifen sie dieselbe, da der untere Teil der Lippe inzwischen wieder nach oben geschnellt ist, wobei sie die Pollenmassen am Kopfe oder am Rücken mitnehmen und beim Besuch einer anderen Blüte an die Narbenfläche anstreichen und so die Kreuzung vollziehen.

Als Besucher beobachtete W. E. Darwin auf der Insel Wight ausser der die Befruchtung regelmässig vermittelnden Honigbiene auch Fliegen (Sarcophaga carnaria L. und Coelopa frigida Fall.), sowie eine Grabwespe (Crabro brevis v. d. L.).

2715. E. latifolia Allioni. [Darwin, Orchids S. 102; Kirchner, Flora S. 177; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 325; Kerner, Pflanzenleben II. S. 255; Webster, Bot. Jb. 1887. I. S. 425; Knuth, Bijdragen.] — Eine Wespenblume. Die Pflanze tritt in zwei Formen auf: a) viridans Crantz mit breit-ei-herzförmiger, rötlich-violetter Lippe, deren Höcker glatt oder schwach gefurcht sind oder auch zuweilen fehlen; b) varians Crantz (= E. viridiflora Rchb.) mit eiförmiger, rötlich und weiss gefleckter Lippe, deren Höcker undeutlich, meist glatt sind, aber auch zuweilen fehlen. Beide Formen haben dieselbe Blüteneinrichtung, welche ganz derjenigen der vorigen Arten entspricht. Das Endglied der Lippe ist jedoch kleiner und besitzt kein Gelenk, sondern ist dem Lippengrunde fest verbunden; dafür wird aber die Narbe von der Klebdrüse weiter überragt. Spontane Selbstbefruchtung ist demnach ausgeschlossen, doch erfolgt, nach Webster, durch die besuchenden Insekten häufiger Selbstbestäubung, als Kreuzung.

Fig. 391. Epipactis latifolia All. (Nach Darwin.) Blüte von der Seite, nach Entfernung der Perigonblätter mit Ausnahme der Unterlippe. (Vergrössert.) *a* Anthere. *r* Rostellum. *s* Narbe. *l* Unterlippe.

Als Besucher sind fast ausschliesslich Wespen beobachtet, so Vespa silvestris Scop. (Darwin), V. austriaca Pz. (Kerner). Ich sah V. vulgaris L. die Blüten besuchen; Loew in Brandenburg (Beiträge S. 42): Vespa rufa L. ☿, sgd. Webster beobachtete ausser Wespen auch Hummeln.

Für das deutsche Mittelgebirge verzeichnet Gerstäcker als Besucher die langköpfige Gartenhummel; Schletterer giebt für Tirol ebenfalls Bombus hortorum L. an.

Herm. Müller giebt (Befr. S. 81) für E. viridiflora Rchb. (= E. palustris latifolia All. α varians Crantz, vergleiche Max Schultze, die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz, Gera 1894, Nr. 52) an, dass sie den Vorteil eines Klebstoff enthaltenden Beutelchens (rostellum) gänzlich eingebüsst hat; nur winzige Pollenklümpchen können durch kleine Insekten gelegentlich übertragen werden, dafür aber befruchtet sie sich in noch weit stärkerem Grade als die folgende (E. microphylla) regelmässig selbst.

2716. E. microphylla Swartz. [Darwin, Orchids; H. M., Befr. S. 81.] — Es tritt regelmässig Selbstbestäubung ein, doch kann durch Insekten auch Kreuzung bewirkt werden, indem ein Teil des Pollens mittelst des im Schnäbelchen enthaltenen Klebstoffes sich an die Besucher ankitten kann.

2717. E. rubiginosa Gaud. (E. atrorubens Schultes.) [Ridley, Bot. Jb. 1888. I. S. 562; Knuth, Beiträge.] — Die dunkelpurpurroten, nach Vanille mit einem Beigeruch nach Nelken duftenden Blüten besitzen wie die beiden vorigen Arten über den Klebdrüsen eine durch leichten Druck von unten entfernbare Kappe, wie ich mich an zahlreichen Exemplaren der Dünen von Usedom überzeugte. Weitere Notizen habe ich mir aber damals (1883) nicht gemacht; auch habe ich damals keine Besucher beobachtet. Nach Ridley befruchtet sich die Pflanze selbst, indem von den Pollinien aus direkt Pollenschläuche nach der Narbe getrieben werden.

2718. Serapias longipetala Poll. sah Delpino (Appl. S. 10) in Ligurien von Bienen besucht.

2719. S. occultata Gay befruchtet sich, nach Nicotra (Malpighia I) selbst, doch ist Heterogamie nicht ausgeschlossen. Bei

2720. S. Lingua L. ist dagegen Selbstbefruchtung durch die Lage der Pollinien sehr erschwert, da die herausfallenden Pollen nicht auf die Narbe gelangen können. Beide Arten zeigen in ihrer Blüteneinrichtung einige Übereinstimmung mit derjenigen von Epipactis.

609. Listera R. Brown.

Honig freiliegend.

2721. L. ovata R. Br. [Sprengel, S. 406—411; Darwin, Orchids S. 139—152; H. M., Befr. S. 78, 79; Mac Leod, B. Jaarb. III. S. 309 bis 310; V. S 326—328; Kirchner, Flora S. 178.] — Eine Schlupfwespenblume. (Vgl. Bd. I. S. 146.) Die grünlich-gelben, wenig auffallenden Blüten besitzen in der Mitte der schmalen, langen, nach unten umgebogenen Lippe eine lange honigabsondernde Rinne. Das grosse, dünne, blattartige, zugespitzte Schnäbelchen enthält einen Klebstoff, welcher bei der geringsten Berührung als zäher, weisser Tropfen hervortritt. Schon in der Knospe öffnet sich die hinter dem Schnäbelchen gelegene Anthere, so dass die Pollenmassen mit der Blütenöffnung ganz frei daliegen, sich vorn auf dem Rücken, mit ihrer Spitze an das obere Ende des Schnäbelchens anlehnend. Letzteres krümmt sich alsdann langsam über die Narbenfläche.

Die kleineren, besonders aus Schlupfwespen bestehenden Besucher benutzen das untere Ende der Unterlippe als Anflugstelle, kriechen langsam aufwärts, indem sie die Honigrinne von unten nach oben auslecken, und stossen, wenn sie oben angekommen sind und den Kopf in die Höhe heben, an das Schnäbelchen, welches nun sofort zwei Tröpfchen Klebstoff aussondert. Diese fliessen zusammen und heften sich einerseits dem Insektenkopfe, andererseits den Spitzen der Pollinien an, so dass sie von dem Insekt fortgetragen werden. Nach der Entfernung der Pollinien krümmt sich das Schnäbelchen ganz über die Narbe, so dass eine Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Alsdann bewegt es sich langsam zurück und macht die Narbe wieder frei. Letztere wird inzwischen sehr klebrig und die leergeleckte Honigrinne füllt sich wieder mit Nektar. Besucht

Fig. 392. Listera ovata R. Brown. (Nach Herm. Müller.)

1 Stück einer jungfräulichen Blüte von der Seite gesehen. *2* Blüte von vorn gesehen, nachdem die Pollenmassen (*po*) aus der Anthere (*a*) herausgenommen sind und das blattförmige Rostellum (*r*) sich nach vorn geneigt und die Narbe (*st*) zum Teil verdeckt hat (nur halb so stark vergrössert als *1*). *n* = nectarium, Honig absondernde Furche. Bedeutung der übrigen Buchstaben wie in Fig. 22. *3* Die einer Nadel angekitteten Pollenmassen. (20 : 1.) *k* Klebstoff, *po* Pollenmassen. *4* Grammoptera laevis mit zahlreichen Pollenmassen auf der Stirn.

das Insekt nun eine solche Blüte, deren Pollinien bereits entfernt waren, so wird die Narbe von den Pollenmassen getroffen und mit einem Teil derselben belegt. Es erfolgt also stets Kreuzung und zwar meist auch getrennter Stöcke. — Pollinien, nach Warnstorf, vierzellig, 50—56 μ diam.

Als Besucher sah schon Sprengel „einen kleinen Käfer mit schwarzem Kopf und Brustschild und braunen Flügeldecken, welcher sich einen solchen Kopfschmuck (Pollinien) aus einer Blume geholt hatte.“ Es ist dies wahrscheinlich Grammoptera laevis F., der ein regelmässiger Besucher der Blüten ist. Sprengel beobachtete auch wiederholt Schlupfwespen als Besucher, „welche an ihrem Kopfe ein Staubkölbchenpaar sitzen hatten.“ Herm. Müller sah Braconiden- und Schlupfwespenarten die Befruchtung vermitteln. Nach der Bestimmung von Kaltenbach waren dies folgende: 1. Alysia sp.; 2. Campoplex sp.; 3. Cryptus 3 Arten; 4. Amblyteles uniguttatus Grav.; 5. Microgaster rufipes Nees; 6. Phygadeuon sp.; 7. Tryphon sp. Ausserdem beobachtete derselbe Bombus agrorum F. honigleckend, ohne jedoch sich mit Pollenmassen zu behaften.

Mac Leod beobachtete in Belgien eine Biene (Anthrena), 2 sonstige Hymenopteren und 1 Käfer; Plateau daselbst Melanostoma mellina L.; in den Pyrenäen (B. Jaarb. III. S. 309) einen Käfer (Rhagonycha fulva Scop. [melanura F.]), hld. an den Blüten; Darwin in England zwei Hymenopteren (Hemiteles und Cryptus) mit Pollinien an der Stirn.

2722. L. cordata L. hat, nach Darwin (Orchids), im wesentlichen dieselbe Blüteneinrichtung wie L. ovata.

Besucher sind, nach Darwin, kleine Dipteren und Hymenopteren.

610. Neottia L.

Blumen mit freiliegendem bis halbverborgenem Nektar.

2723. N. nidus avis Richard. (Ophrys nidus avis L.) [H. M., Befr. S. 80; Darwin, Orchids; Kirchner, Flora S. 179; Kerner, Pflanzen-

Fig. 393. Neottia nidus avis Richard. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte von der Seite gesehen. *2* Unterlippe von der Seite gesehen. *3* Unterlippe von oben gesehen. Die kleinen Kreise bezeichnen die Honigtröpfchen. *4* Befruchtungsorgane, von der Seite gesehen. *br* = bractea, Blütendeckblatt, *co* = columna, Geschlechtsäule. Bedeutung der übrigen Buchstaben wie in Fig. 22.

leben II. S. 190; Loew, Bl. Flor. S. 344.] — Die bleich-gelbbraune Färbung der Pflanze genügt, nach Kerner, um die Pflanze von dem dunklen Waldboden abzuheben und so augenfällig zu machen. Loew hält dem entgegen, dass die Färbung derjenigen des abgestorbenen Laubes ähnlich und die Pflanze zwischen solchem daher oft schwer auffindbar ist. Nach Ansicht des letzteren liegt hier weniger eine Schau- als eine Schutzfärbung vor.

Fig. 394. Neottia nidus avis Rich. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte. *B* Säule. *a* Anthere. Rostellum. *n* Narbe.

Die Blüteneinrichtung stimmt im wesentlichen mit derjenigen von Listera ovata überein, doch ist der Honig in der eine flache Schale bildenden Unterlippe geborgen, daher nicht ganz so frei liegend wie bei Listera. Ausserdem kitten sich die Pollinien unvollkommener und weniger sicher an. Es tritt daher bei ausbleibendem Insektenbesuche nicht selten spontane Selbstbestäubung ein, indem der sehr bröckelige Pollen von selbst über die Narbe hinabfällt.

Als Besucher beobachtete H. Müller eine honigleckende Fliege (Helomyza affinis Mg.), welche sich die Pollen an den vordersten Teil des Thorax haftete.

611. Spiranthes Richard.

Honig verborgen.

2724. Sp. autumnalis Richard. (Ophrys spiralis L.) [Darwin, Orchids S. 127; Kirchner, Flora S. 180, 181.] — Die kleinen, weisslichen Blüten besitzen einen Hyazinthenduft. Sie stehen wagerecht. Der vordere, zurückgeschlagene Teil der Lippe bildet einen Halteplatz für die besuchenden Insekten, welche an dem unteren Teil der Lippe zwei kugelige, reichlich Honig absondernde Nektarien finden, deren Sekret sich in einem kleinen darunter befindlichen Behälter ansammelt. Der Zugang zu diesem ist durch die Nektarien und den hervorragenden Narbenrand sehr verengt. Das Schnäbelchen, welches eine lange, dünne, flache Verengerung bildet, ist mit der Narbe durch zwei auseinandertretende Seitenränder verbunden. Der mittlere Teil der hinteren Seite des Schnäbelchens bildet einen etwas gestreckten Behälter für Klebstoff. Die Vorderseite des Schnäbelchens ist auf einer Längslinie über der Mitte dieses Klebstoffbehälters schwach ausgehöhlt. Bei schwacher Berührung reisst diese Vorderseite der Länge nach auf, so dass etwas Klebstoff austritt. Alsdann setzt sich der Riss auf der Rückseite des Schnäbelchens fort, wodurch der Behälter frei wird. Jedes Antherenfach enthält zwei sehr zerbrechliche Pollinien; dieselben sind oben von einander getrennt, in der Mitte durch elastische Fäden verbunden.

Fig. 395. Spiranthes autumnalis Rich. (Nach Darwin.) *A* Blüte von der Seite nach Entfernung der beiden unteren Perigonblätter. Die Unterlippe ist vorn gefranst. *B* Blüte von der Seite, noch stärker vergrössert, nach Entfernung aller Perigonblätter. Die Lage der Unterlippe und des oberen Perigonblattes ist durch punktierte Linien angedeutet. *C* Narbe und Rostellum von vorn mit der eingeschlossenen, brotförmigen Scheibe. *D* Dasselbe nach Entfernung der Scheibe. *E* Die aus dem Rostellum entfernte Scheibe, noch stärker vergrössert, von hinten gesehen, mit den anhängenden elastischen Fäden der Pollenmassen, die Pollenkörner sind aus den Fäden entfernt. *a* Anthere. *p* Pollenmassen. *t* Fäden der Pollenmassen. *cl* Rand des Clinandriums. *r* Rostellum. *s* Narbe. *n* Nektarbehälter.

Schon vor der Blütenentfaltung öffnet sich der obere Teil der gegen den Rücken des Schnäbelchens gedrückten Antherenfächer, wodurch die Pollinien mit dem Rücken des Klebstoffbehälters in Berührung kommen. Die unter dem Schnäbelchen liegende Narbe ragt mit ihrer schief stehenden Oberfläche hervor. Die von Darwin als Blütenbesucher beobachteten Hummeln behaften sich am

Rüssel mit den Klebstoffbehältern und den daran gekitteten Pollinien; es bleiben daher vom Schnäbelchen nur noch die seitlichen gabelförmigen Teile stehen. Nachdem die Blume einen oder zwei Tage aufgeblüht war, entfernt sich die Lippe ein wenig vom Schnäbelchen; hierdurch wird der Zugang zur Narbe weiter, so dass die von den Hummeln mitgebrachten Pollinien in solchen Blüten auf die Narbe treffen. Es wird dabei nicht blos Kreuzung getrennter Blüten, sondern meist auch getrennter Stöcke bewirkt, da die Hummeln die Gewohnheit haben, die Blütenstände von unten nach oben auszubeuten.

612. Goodyera R. Brown.

Honig verborgen.

2725. G. repens R. Br. (Satyrium repens L.) [Darwin, Orchids S. 103; H. M., Alpenblumen S. 75—77; Kirchner, Flora S. 179, 180.] —

Fig. 396. Goodyera repens R. Brown. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte von der Seite gesehen. *B* Dieselbe nach Entfernung der beiden seitlichen Kelchblätter und der Drüsenhaare. *C* Oberes Kelchblatt (s_1) von der Innenseite. *D* Rechtes Blumenblatt (*p*) von aussen. *E* Befruchtungsorgane und Unterlippe in nat. Lage, von der Seite. *F* Befruchtungsorgane nach Entfernung der Pollinien nebst Klebstoff. (*A—F* Vergr. 7 : 1.) *G* Narbe nebst Rostellum, von unten gesehen. (24 : 1.) *H* Die Befruchtungsorgane von der Seite. (24 : 1.) *I* Die herausgezogenen Pollinien (*po*) nebst Klebstoff von unten. (35 : 1.) Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 213.

Die kleinen, weisslichen, schwach wohlriechenden, wagerecht stehenden Blumen sind zu einer etwa 20blütigen, einseitswendigen Ähre vereinigt. Das schildförmige, fast viereckige Schnäbelchen überragt die Narbe ein wenig. Die Oberfläche dieser Hervorragung sondert bei leichter Berührung eine klebrige Flüssigkeit aus und lässt sich leicht aufwärts drücken. Dabei nimmt sie einen Hautstreifen mit sich, an dessen hinterem Ende die Pollinien anhaften.

Bereits in der Knospe öffnen sich die Antherenfächer, die Pollinien heften sich mit ihrer Vorderseite dem Rücken des Schnäbelchens an und liegen alsdann fast ganz frei. Der hintere, napfförmige Teil der Lippe ist honighaltig; der vordere rinnenförmig vertiefte und nach unten gebogene dient als Anflugstelle. Infolge der Verengung des Eingangs zur Narbe zwischen Lippe und Schnäbelchen stösst ein zum Nektar vordringender Insektenrüssel gegen das Schnäbelchen und behaftet sich mit den Pollinien. Beim Besuch einer etwas älteren Blüte, bei welcher sich die Lippe etwas von der Geschlechtssäule entfernt hat, werden die Pollenmasse mit der Narbe in Berührung gebracht.

Als Besucher sind bisher nur Hummeln beobachtet, nämlich Bombus pratorum L. von R. B. Thomson in Nordschottland und B. mastrucatus Gerst. von H. Müller in den Alpen. Letzterer ist trotzdem geneigt, kleinere kurzrüsselige Insekten als die eigentlichen Kreuzungsvermittler, denen sich die Blume angepasst hat, anzusehen.

613. Coralliorhiza Haller.

Honig verborgen.

2726. C. innata R. Brown. (Ophrys Coralliorhiza L.) [H. M., Alpenblumen S. 77, 78.] — Die grünlich-gelben Blüten haben eine weisse Lippe und sind am Schlunde dunkelrot punktiert. Ihre geringe Grösse lässt darauf schliessen,

Fig. 397. Coralliorhiza innata R. Brown. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte von vorn gesehen. *B* Dieselbe nach Entfernung aller Kelch- und Blumenblätter mit Ausnahme der Unterlippe, von der Seite gesehen. *C* Unterlippe auseinandergebreitet. *D* Fruchtknoten und Geschlechtssäule (*col*) nach Entfernung aller übrigen Teile von vorn gesehen. Die Bedeutung der übrigen Buchstaben wie in vor. Fig.

dass sie von kleinen Insekten besucht werden, welche den vorderen, nach unten gebogenen Teil der Lippe als Anflugstelle benutzen und von hier zu dem an dem steil abwärts gebogenen Grunde der Lippe abgesonderten und verborgenen Honig schreiten. Dabei stossen sie an das hervorragende Schnäbelchen, behaften

dadurch ihre Oberseite mit den Pollinien, welche sie alsdann auf eine andere Blüte tragen.

614. Malaxis Swartz.

Kleine, unscheinbare Insektenblumen.

2727. M. paludosa Swartz. (Ophrys pal. L.) [Darwin, Orchids.] — Die kleinen, unscheinbaren, grünlichen Blüten haben infolge der Drehung des Fruchtknotens die als Anflugstelle dienende Lippe nach oben gerichtet. Der Unterrand derselben umfasst die Säule, wodurch ein röhrenförmiger Blüteneingang entsteht. Narbe und Antheren werden durch die Stellung der Lippe teilweise geschützt. Die Säule ist der Länge nach dreiteilig; der mittlere Teil der oberen Hälfte ist das Schnäbelchen. Der obere Rand des unteren Teiles der Säule ragt da, wo er an den Grund des Schnäbelchens befestigt ist, vor und bildet eine tiefe Falte, die westentaschenartige Narbenhöhle. Der mittlere Teil, das Schnäbelchen, ist ein mit dünnem Klebstoff überzogener, hoher, häutiger Vorsprung, der hinten etwas vertieft ist und dessen Kamm von einer kleinen zungenförmig vorspringenden Klebstoffmasse überragt wird. Die Säule mit Narbe und Schnäbelchen ist beiderseits mit einer grünen häutigen Ausbreitung verbunden, welche aussen gewölbt und innen vertieft ist. Diese beiden Häute stehen mit dem Fusse der Pollinien in Verbindung und bilden auf diese Weise einen tiefen Napf, welcher die Pollenmassen schützen soll.

Fig. 398. Malaxis paludosa Sw. (Nach Darwin.) *A* Blüte von der Seite gesehen. *B* Säulchen von vorn gesehen, um das Rostellum, die taschenartige Narbe und die vorderen seitlichen Teile des Clinandrium zu zeigen. *C* Rückenansicht des Säulchens einer Knospe, um die Anthere mit den eingeschlossenen birnförmigen (undeutlich durchscheinenden) Pollinien und die hinteren Ränder des Clinandrium zu zeigen. *D* Rückenansicht einer entfalteten Blüte mit der verschrumpften Anthere und den freiliegenden Pollinien. *E* Die beiden Pollinien an der (durch Weingeist erhärteten) klebrigen Substanz angeheftet. *a* Anthere. *p* Pollen. *cl* Clinandrium. *l* Labellum. *v* Spiralgefässe. *r* Rostellum. *s* Narbe. *u* Das bei den meisten Orchideen an der oberen Seite der Blüte stehende Perigonblatt. (Alle Figuren vergrössert.)

Bereits in der Knospe öffnet sich die Anthere und schrumpft dann ein, so dass die Pollinien in der völlig geöffneten Blüte ganz nackt erscheinen mit Ausnahme ihres breiten Unterendes, welches je in einem kleinen Napfe steht. Das obere Pollinienende ruht auf dem Kamm des Schnäbelchens.

Wenn ein Insekt seinen Rüssel oder Kopf in den engen Raum zwischen der aufrechten Lippe und dem Schnäbelchen schiebt, so berührt es unvermeidlich die kleine hervorragende Klebmasse und führt dann, wie man sich durch einen Versuch leicht überzeugen kann, beim Weiterfliegen die bereits an der Klebmasse befestigten, im übrigen aber losen Pollinien mit sich. Beim Besuche einer zweiten Blüte werden die sehr dünnen, an dem Rüssel oder Kopfe des Insekts parallel befestigten Pollenblätter hineingezwängt und ihre breiten Enden dringen in die taschenförmige Narbe ein.

Trotz ihrer Kleinheit und Unscheinbarkeit locken die Blumen von Malaxis doch die Insekten in hohem Grade an. Darwin fand stets alle Blüten einer Ähre, mit Ausnahme von einer oder zwei unmittelbar unter den Knospen stehenden, der Pollinien beraubt; ebenso fand er Pollenblätter auf den Narben zahlreicher Blumen, doch gelang es ihm nicht, die Besucher zu ermitteln.

Nach Darwin ist bei Arten von **Microstylis** die Blüteneinrichtung ähnlich.

615. Calypso Salisb.

Vielleicht Hummelblume.

2728. C. borealis Salisb. [Lundström, Bot. Centr. 38, S. 699.] — Die vanilleduftenden Blüten werden nur selten von Insekten besucht.

Lundström beobachtete bei Piteå in Norwegen einmal eine Übertragung der scheibenförmigen, ungestielten Pollinien durch eine Hummel, doch konnte er durch künstliche Befruchtung mehrfach reife Früchte erzeugen; solche sind in der Natur sehr selten.

2729. Stanhopea tigrina Bateman. Nach Willis (Contributions II) sind die Blumen im botanischen Garten zu Cambridge selbstfertil. Sie wurden dort von Apis, Bombus-Arten und Schwebfliegen besucht.

616. Cypripedium L.

Lippe bauchig aufgeblasen.

Die Arten werden teils durch Bienen, teils durch Fliegen, teils vielleicht durch Schnecken befruchtet.

2730. C. Calceolus L. [H. M., Befr. S. 76—78; Baxter, fert. of Cypripedium; Webster, fert. of Cypr.; Darwin, Orchids; Kerner, Pflanzenleben II. S. 246.] — Die etwas zusammengezogene Lippe ist gelb, die übrigen Perigonblätter sind purpurbraun gefärbt. Durch diese Färbung und den Honigduft werden kleine Bienen aus der Gattung Anthrena angelockt und kriechen in die bauchige Lippe, an deren Boden sie saftreiche, zuweilen auch einige winzige Honigtröpfchen absondernde Haare finden, an denen sie lecken oder

kauen. Als Zugänge zu dem Innern der Lippenhöhle dienen drei Öffnungen, nämlich je eine rechts und links von der Befruchtungssäule und eine weitere, ovale in der Mitte vor derselben. Sie wählen ausschliesslich die letztere als Einsteigestelle. Nachdem die kleinen Bienen sich in der Höhle gesättigt haben, versuchen sie wieder aus derselben herauszukommen, doch sind die Wände ihres Gefängnisses so stark gewölbt, dass es ihnen nicht gelingt, aus der Einsteigeöffnung zu entkommen, sondern sie zwängen sich schliesslich, nachdem sie unter der Narbe durchgekrochen sind, durch eine der beiden engen seitlichen Öffnungen.

Fig. 399. Cypripedium Calceolus L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte in nat. Stellung der Teile, von vorn und oben gesehen. *2* Dieselbe nach Entfernung der Kelchblätter und der beiden oberen Blumenblätter im Längsdurchschnitt. Die Unterlippe ist etwas abwärts gebogen, um die Ausgangsöffnung *ex* deutlich zu zeigen. *3* Die Befruchtungsorgane von unten gesehen. *ov* = Fruchtknoten, *s* = sepala, Kelchblätter, *p* = Blumenblätter. *p'* = umgewandeltes Blumenblatt, labellum, Unterlippe, *a* = antherae Staubblätter, *a'* = umgewandeltes Staubblatt, *st* = stigma, *i* = introitus, Eingang, *ex* = exitus, Ausgang.

Dabei streifen sie mit der einen oder der anderen Schulter an den weichen, schmierigen Pollen derjenigen Anthere, welche den inneren Rand des von ihnen benutzten Ausganges bildet. In einer zweiten Blüte werden sie beim Hindurchkriechen unter der breiten rauhen Narbe den mitgebrachten Pollen an diese abgeben, während sie sich beim Herauskriechen aus der Höhle wieder mit Pollen behaften, so dass regelmässig Kreuzung erfolgt. Das Hinauskriechen wird durch die saftführenden Haare des Bodens der Lippe etwas erleichtert, indem die Besucher an diesen emporklimmen können. (Vgl. Bd. I. S. 158.)

Als Befruchter beobachtete H. Müller 5 Anthrena-Arten, nämlich: 1. A. albicans Müll. ♀; 2. A. atriceps K. ♀ (= tibialis K.); 3. A. fulvicrus K. ♀; 4. A. nigroaenea K. ♀; 5. A. pratensis Nyl. ♀. Kleinere Bienen sind zu schwach, grössere Fliegen zu dick, sich aus der Öffnung hinauszuzwängen; sie kommen daher in dem Gefängnis um.

So fand H. Müller wiederholt die kleine Anthrena parvula K. ♀, ferner mehrere Fliegen (Empis punctata F., Cheilosia sp., Anthomyia sp., Spilogaster semicinerea Wied.) tot in der Lippe. Die kleinen Blütenkäfer (Meligethes) gelangen, nach H. Müller, zuweilen ohne Anstoss wieder aus derselben heraus, doch bleiben sie auch zuweilen an dem klebrigen Pollen haften und zappeln sich hier zu Tode.

2731. C. barbatum Lindl. wird nach Delpino (Ult. oss. S. 176, 229; Appl. S. 19, 20) wahrscheinlich von Fliegen befruchtet, da dieser Forscher in der Unterlippe von Treibhauspflanzen Fliegen fand und dort auch Fruchtbildung beobachtet.

2732. C. caudatum Lindl. wird nach Delpinos Vermutung (Ult. oss. S. 177) durch Hülfe von Schnecken befruchtet.

2733. Angraecum sesquipedale Pet. Th. hat, nach Darwin (Orchids) einen so langen Sporn, dass ein Insekt einen etwa 25 cm langen Rüssel haben muss, um zum Nektar zu gelangen. W. A. Forbes hat (Nature 1873. Vol. III. S. 121) ein solches nachgewiesen.

2734. Masdevallia muscorum Rchb. hat, nach Oliver (Ann. of Bot. I. 1888) eine bewegliche Lippe, welche das besuchende kleine Insekt in einem Hohlraum sperrt, aus dem es nur mit Pollen beladen wieder herauskommt. Beim Besuche einer zweiten Blüte belegt es die Narbe.

2735. Bulbophyllum macranthum Lindl. wird, nach Ridley (Ann. Bot. vol. 4), durch Vermittelung einer kleinen Fliege befruchtet.

2736. Zygopetalum maxillare Lodd. Die Blüteneinrichtung wird anonym in Illustr. Monatsschrift für die Gesamtinteressen des Gartenbaues, Jahrg. II, oder: Neuberts Deutsches Garten-Magazin, Jahrg. 36, 1883, ausführlich gegeschildert. Desgleichen von

2737. Nephelaphyllum pulchrum Blume und

2738. Dendrobium sanguinolentum Lindl. Ein Abdruck findet sich im B. Jb. 1883, I, S. 492—493.

Von sonstigen ausländischen Orchideen beschreibt Darwin mehr oder minder eingehend Arten aus folgenden Gattungen:

a) *Epidendreae*: **Cattleya, Epidendrum,** Coelogyne, Sophronitis, Burkenia, Laelia, Leptotes, Phajus, Evelyna, Bletia.

b) *Malaxideae:* **Pleurothallis, Stelis, Masdevallia,** Microstylis **Bulbophyllum, Calaena, Dendrobium.**

c) *Vandeae:* **Maxillaria, Aërides, Oncidium, Rodriguezia, Phalaenopsis, Calanthe, Acropera, Catasetum** (mit **Myanthus** und **Monachanthus**), **Mormodes, Cycnoches, Sarcanthus,** Galeandra, Vanda, Cymbidium, Trichopilia, Odontoglossum, Brassia, Miltonia, Stanhopea (St. Devoniensis ist in einem Anhange von dem Übersetzer G. H. Bronn beschrieben), Warrea, Zygopetalum, Lycaste.

d) *Ophrydeae:* **Bonatea.**

147. Familie **Zingiberaceae** Lindl.

2739—40. Hedychium König und **Alpinia L.** Die besuchenden Falter berühren zuerst die Narbe, dann die Antheren, bewirken also Kreuzung. (Delpino, Sugli app. S. 22; Altri app. S. 57; Hildebrand, Bot. Ztg. 1867. S. 277.)

2741. Zingiber officinale Roxb. Durch die hervorragende Stellung der Narbe ist, nach Hildebrand (Geschl. S. 69), bei Insektenbesuch Fremdbestäubung gesichert.

148. Familie **Marantaceae** Lindl.

617. Maranta L.

Der Griffel wird von einem kapuzenförmigen Blatte an der Unterseite der fast wagerecht stehenden Blume festgehalten, und auf den Narbenkopf wird bereits in der Knospe der Pollen abgelagert. Bei Insektenbesuch schnellt der Griffel aus der Kapuze hervor und krümmt sich so, dass der von dem Insekt mitgebrachte Pollen auf die Narbenpapillen kommt, worauf das Insekt seine Unterseite von neuem mit Pollen behaftet.

Untersucht sind

2742—43. M. (Calathea) **Zebrina Meyer** und **M. discolor Lindley** von Hildebrand (Bot. Ztg. 1870. S. 617—620) und

2744—46. M. bicolor Ker-Gawl. und **M. cannaefolia** von Delpino. Nach demselben hat **Thalia dealbata Fraas** eine ähnliche Blüteneinrichtung. Die Blumen wurden bei Florenz von Apis besucht.

149. Familie **Cannaceae** Link.

618. Canna L.

Der von den Antheren auf die Griffelplatte abgelagerte Pollen wird, nach Delpino (Sugli app. S. 23), von Insekten abgeholt und auf die Narben anderer Blüten gebracht. Nach Hildebrand (Bot. Ztg. 1867. S. 277; Geschl. S. 69) tritt bei der Pollenablagerung auch häufig spontane Selbstbestäubung ein.

150. Familie **Musaceae** Lindl.

2747. Strelitzia reginae Ait. Die Besucher berühren beim Anfliegen die Narbe, beim Eindringen in die Blüte werden die die fünf Antheren umschliessenden beiden inneren, unteren Kronblätter auseinander gedrückt, und der Pollen bedeckt die Unterseite der Besucher. Als solche vermutete Delpino (Ult. oss. S. 232; Appl. S. 4; Hildebrand, Bot. Ztg. 1869. S. 508) Kolibris, was durch Darwins Beobachtungen bestätigt wurde. A. Wagner (Ber. d. d. b. Ges. 1894) hat die Anatomie und Biologie der Blüten eingehend behandelt.

151. Familie **Iridaceae** Juss.

Ausser den beiden buntgefärbten Blattkreisen des Perigons dienen zuweilen auch die drei blattartigen Narben zur Erhöhung der Augenfälligkeit.

619. Crocus Tourn.

Protandrische Falterblumen.

2748. C. vernus Allioni. (C. albiflorus Kit.; C. sativus b. vernus L.) [Sprengel, S. 68—69; Ricca XIII, 3; H. M., Befr. S. 70; Alpenblumen S. 56—59; Knuth, Bijdragen.] — Die Pflanze tritt in zwei Formen auf: a) parviflorus Gay mit kleineren, meist weissen Blüten, deren Narben kürzer oder so lang als die Staubblätter; b) grandiflorus Gay mit grösseren, weissen, oder namentlich in Gärten violetten, lila oder gestreiften Blüten, deren Narben meist länger als die Staubblätter sind. Die erstere Form kann sich daher gegen Ende der Blütezeit selbst bestäuben, bei letzterer ist dies nur ausnahmsweise der Fall.

A B C

Fig. 400. Crocus vernus Allioni. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte in nat. Grösse, nach Entfernung der vorderen Hälfte der Blumenkrone. *B* Die drei Narbenäste. (7 : 1.) *C* Ein Stückchen der Saftdecke (7 : 1), sowie ein Staubfaden an der Stelle, wo er sich von der Blumenkrone trennt, durchschnitten.

Zu dem vom Fruchtknoten abgesonderten Honig führt ein Weg, welcher nur für den langen, dünnen Rüssel eines Falters zugänglich ist, da die lange, enge Kronröhre vom Griffel fast ausgefüllt wird. Als Schutz des Nektars dienen abstehende Härchen an der Trennungsstelle der Staubfäden. Der Honig steigt in der Röhre so weit in die Höhe, dass langrüsselige Hummeln die oberste Schicht desselben auszulecken vermögen.

Anfangs sind die Narben zwischen den Staubfäden verborgen, so dass nur die pollenbedeckten Antheren von den Besuchern berührt werden. Später treten die Narben hervor, so dass bei Insektenbesuch Kreuzung erfolgt. Ist solcher ausgeblieben, so erfolgt spontane Selbstbestäubung. Nach Kerner drehen sich die Antheren gegen Ende der Blütezeit nach aussen, und die Perigonröhre und die Antheren verlängern sich nachträglich so, dass die Antheren auch am Rande an den höher stehenden Narben vorbeistreifen, so dass letztere belegt werden.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen 3 Falter, 2 Hummeln, 1 Käfer, 1 Schwebfliege. Ricca sah die Blumen von Bienen, Hummeln und Faltern besucht. Ich sah an Gartenpflanzen (am 29. 3. 1894 und 21. 3. 1896) die Honigbiene häufig und eifrig Pollen sammeln.

Appel (briefl. Mitt.) beobachtete im April 1898 bei Gossensass einzelne Hummeln, 14 Tage später im Val di Ledro äusserst zahlreich Bienen von Blüte zu Blüte fliegend.

Alfken bemerkte bei Bremen Podalirius acervorum L. ♂; Friese bei Innsbruck Osmia bicolor Schrk. ♀, psd. und in Mecklenburg gleichfalls Podalirius acervorum L., hfg.

Burkill (Fert. of. Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire die Honigbiene sgd. und psd.; sie schien bei grosser Anstrengung die Oberfläche des Honigs erreichen zu können.

Heinsius beobachtete in Holland Anthophora pilipes F. ♂ (sgd.) und Bombus terrester L. ♀ (psd.) (Bot. Jaarb. IV. S. 117. 118).

2749. C. variegatus Hoppe.

Als Besucher beobachtete Schletterer bei Pola die Apiden: 1. Eucera longicornis L.; 2. Halictus calceatus Scop.; 3. H. malachurus K.; 4. Podalirius acervorum L.; 5. P. retusus L. v. meridionalis Pér.; 6. Xylocopa violacea L.

620. Gladiolus Tourn.

Protandrische Hummelblumen. Nach Treviranus soll durch Zurückbiegen des Griffels zuletzt Autogamie erfolgen.

2750. G. segetum Ker. [Delpino, Ult. oss. S. 384; Kerner, Pflanzenleben II. S. 247, 302; Loew, Bl. Flor. S. 347, 348; Grassmann, Septaldrüsen; Urban, Einseitw. Blütenstände; Jordan, Diss.] — Die purpurroten Blüten besitzen, wie die der folgenden Arten, einen weissen, purpurrot eingefassten Saftmalstreifen auf den drei unteren Perigonzipfeln. Die Länge der Blüte beträgt 35—45 mm. Nach Loew klaffen die Perigonzipfel an den Rändern ein wenig und springen an der Unterseite weiter nach vorn vor, als an der Oberseite. Die schwach gebogenen, mit etwa 10 mm langer und 3 mm weiter Perigonröhre versehenen Blüten sind der Form und der Grösse nach für Hummeln eingerichtet, welche in ihnen bequem Platz finden. Dabei streifen diese Besucher in Blüten, die sich im ersten Stadium befinden, mit ihrem Rücken den Pollen von den unter dem dachförmigen oberen Perigonzipfel liegenden Antheren ab und bringen ihn in Blüten, deren Narben durch Verlängerung des Griffels in der Zufahrtslinie zum Pollen liegt, auf die hautartige, stark papillöse, nach unten und vorn ausgebreitete Narbe. Der Zugang zu dem vom Fruchtknoten abgesonderten Honig erfolgt, nach Grassmann, durch je ein rechts- und linksliegendes, von den Staubfäden gebildetes Saftloch. Diesen beiden Saftlöchern wenden, nach Jordan, die beiden seitlichen Staubblätter infolge einer Drehung ihre pollenbedeckte Seite zu. Auch das vordere Staubblatt ist ursprünglich nach aussen gedreht, doch wird es nach hinten übergebogen, wodurch der Griffel an das hintere Perigonblatt gedrückt wird. Urban hat über die nachträgliche Drehung der Blüten und den Zusammenhang ihrer Stellung mit dem Insektenbesuch eingehende Mitteilungen gemacht.

Ausser zweigeschlechtigen Blüten beobachtete Delpino rein weibliche.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin ausser normal saugenden und dabei Kreuzung bewirkenden Hummeln kleinere für die Blüte nutzlose Apiden (Apis, Anthrena). Daselbst beobachtete er an

2751. G. triphyllos Sibth.:

Apis, vergeblich sgd.

2752. G. Gandavensis Hort. (G. cardinalis × psittacinus) wird durch langrüsselige Hummeln bestäubt, welche den Pollen auf dem Rücken forttragen und auf die Narbe bringen. (Mágóscy-Dietz, F. K. 1890.)

2753. G. palustris Gaudin. [H. M., Weit. Beob. I. S. 283; Knuth, Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung ist dieselbe wie bei G. segetum.

Als Besucher beobachtete Borgstette in Tecklenburg und ich in Gärten bei Kiel: Bombus hortorum L. ☿, sgd.

2754. G. communis L. [H. M., Weit. Beob. I. S. 283.]

Als Besucher sah Buddeberg in Nassau 2 Bienen: Osmia rufa L. ♀ und O. adunca Latr. ♂, sgd.

Schletterer giebt für Tirol als Besucher an die Apiden: 1. Bombus argillaceus Scop.; 2. Xylocopa violacea L.

621. Iris Tourn.

Kölreuter, Vorläufige Nachricht S. 21; Sprengel, S. 69—70.

Herkogame Hummel- oder Schwebfliegenblumen mit grossen, gewölbten, blumenblattartigen Griffelschenkeln.

2755. I. Pseudacorus L. [Sprengel, S. 69—78; H. M., Befr. S. 67 bis 70; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 315—316; Ludwig, Biol. Centralbl. VI. 1887. Nr. 24; Kirchner, Flora S. 80; Knuth, Bijdragen.] — Die grossen, gelben, geruchlosen Blüten haben auf den äusseren Perigonblättern ein Saftmal in Form eines dunkelgelben Fleckes, welcher von einer braunen Zickzacklinie eingefasst wird; ausserdem führen ebenso gefärbte Linien in das

Fig. 401. Iris Pseudacorus L. (*1—3* nach Herm. Müller; *4* nach der Natur.)

1 Querdurchschnitt durch den röhrigen Teil der Blkr. *2* Querdurchschnitt durch die Blkr. an der Stelle, wo ihre sechs Blätter frei werden. *3* Querdurchschnitt durch eine noch etwas höher gelegene Stelle der Blkr., um die Lage der 3 Paar Saftzugänge zu den Griffelblättern und äusseren Blumenblättern zu zeigen. *a* Griffel. *a' a' a'* Die drei blattartig verbreiterten Griffeläste (Griffelblätter). *b* Safthalter. *ccc* Unterer Teil der Staubfäden, mit den äusseren Blumenblättern verwachsen. *ddd* Grosse, äussere Blumenblätter. *d' d' d'* Kleine, innere, aufrecht stehende Blumenblätter. *ee* Die beiden Leisten jedes äusseren Blumenblattes, welche mit der Basis der Staubfäden zusammen die Saftzugänge umgrenzen. *4* Blüte von der Seite gesehen (1 : 2), eine der drei blattförmigen Griffel ist emporgehoben, um die Narbe (*s*) und die Anthere (*a*) zu zeigen. *p* Äusseres Perigonblatt mit dem Saftmale, *p'* inneres Perigonblatt.

Blüteninnere nach dem vom Grunde des Perigons abgesonderten und in der Röhre zwischen diesem und dem Griffel beherbergten Honig. Der Zugang zu dem-

selben führt nur zwischen den drei grossen, als Anflugstelle dienenden, äusseren Perigonblättern und den darüber liegenden drei Griffelschenkeln hindurch. Jeder dieser drei Zugänge wird durch mit den Perigonblättern verwachsene Staubfäden in zwei getrennte Röhren geteilt. Die dem Nektar nachgehenden Besucher kriechen auf dem Anfliegeblatt vorwärts unter das Griffelblatt, wobei sie die Oberseite des als Narbe dienenden Läppchens nach hinten umbiegen, so dass sie dieselbe mit dem von einer anderen Blüte mitgebrachten Pollen bestäuben. Beim Weiterkriechen streifen sie die nach unten in zwei Längsstreifen aufgesprungene Anthere und bedecken ihren Rücken wieder mit Pollen. Nachdem sie vom Nektar genossen haben, kriechen sie rückwärts wieder heraus, wobei sie die wieder nach oben geklappte Oberseite des Narbenläppchens nicht von neuem streifen können. Es erfolgt also regelmässig Fremdbestäubung, ausnahmsweise auch wohl mal Selbstbestäubung; spontan kann letztere nicht eintreten. Zur Erreichung des Nektars ist ein 7 mm langer, zur Ausbeutung desselben ein 15 mm langer Rüssel nötig.

Die Blumen treten in zwei blütenbiologischen Formen auf:

a) bombophila Knuth. Das Griffelblatt steht 6—10 mm über dem zugehörigen Perigonblatt. Diese Entfernung entspricht der Höhe einer kriechenden Hummel, während kleinere Besucher, insbesondere die sich häufig einstellende Schnabelfliege (Rhingia rostrata L.) weder den Narbenlappen zurückklappt, noch die Anthere berührt, sondern sie marschiert, wie es Hermann Müller beschreibt und auch ich häufig beobachtet habe, auf einem der äusseren Perigonblätter bis zu den Saftzugängen, senkt ihren 11 mm langen Rüssel erst in den einen, dann in den anderen derselben hinein und geht, wenn sie getrunken hat, einige Schritte rückwärts, um auch zu essen. Sobald sie sich unter der Anthere befindet, richtet sie den Kopf in die Höhe, streckt ihren langen Rüssel bis zu derselben empor und frisst Pollen. — Es ist also ihr Besuch den Blüten dieser Form nicht nur nicht von Nutzen, sondern sogar von Nachteil.

b) syrphophila Knuth. Das Griffelblatt liegt dem zugehörigen Perigonblatt dicht an. Unter dem Narbenläppchen bleibt dann infolge der Wölbung des Griffelblattes ein kleiner Eingang in den von den beiden Blättern umschlossenen Hohlraum frei. Letzterer reicht für die Aufnahme einer mittelgrossen Schwebfliege, insbesondere der oben erwähnten Rhingia aus, während eine Hummel nicht einzudringen vermag. Genau in derselben Weise, wie eine Hummel in der Form a), so kriecht die Schwebfliege in der Form b) unter das Griffelblatt, streift zuerst das Narbenläppchen, dann die Antheren mit dem Rücken, trinkt aus beiden Saftgängen und zieht sich dann rückwärts schreitend, ohne Pollen zu fressen, aus der Blüte zurück und fliegt auf eine andere. Ebenso wie die Rhingia der vorigen Blütenform keinen Vorteil, sondern nur Nachteil brachte, sind die Hummeln für die Form b) gleichfalls nur nachteilig. H. Müller beobachtete eine grosse Schmarotzerhummel (Psithyrus vestalis Fourc. ♀) von 25 mm Länge und 10 mm Dicke wiederholt an den Blüten herumbiegen und den Rüssel über dem Grunde der freien Teiles eines äusseren Perigonblattes

seitlich in einen der beiden Saftzugänge stecken und saugen, so dass weder die Anthere noch die Narbe berührt wurde.

c) intermedia Knuth. Der Abstand der äusseren Perigonblätter und des Griffelblattes ist ein mittlerer. Diese Form ist selten.

Nach Herm. Müllers Beobachtungen ziehen sich die Hummeln aus der Blütenform a) nicht rückwärts kriechend zurück, wie es schon von Sprengel angegeben wird, und wie ich es mehrfach gesehen habe, sondern sie kürzen sich nach Aussaugung der einen der drei zu einer Blüte gehörigen Doppelröhren den Weg zu einer anderen dadurch bedeutend ab, dass sie seitwärts nach einem der beiden benachbarten äusseren Perigonblätter hinübergreifen und auf dasselbe übergehen. Darauf drängen sie sich unter das Griffelblatt, saugen Honig und verfahren bei dem dritten Honigbehälter ebenso. Alsdann fliegen sie auf eine andere Blüte, um diese in derselben Weise auszubeuten. Auf diese Weise bewirken sie natürlich nur Fremdbestäubung. Nur an den Blüten der Form c) sah H. Müller die Hummeln rückwärts schreitend aus der von dem Griffel- und Perigonblatt gebildeten Höhle sich zurückziehen und dann auf ein anderes äusseres Perigonblatt oder eine andere Blüte fliegen. Diese Mittelform vereinigt die Nachteile der beiden extremen Formen, denn sie ist weder vor Pollenraub durch Rhingia, noch vor Honigraub durch Bombus geschützt. Daraus erklärt sich auch ihre verhältnismässige Seltenheit. — Pollen, nach Warnstorf, gelb, im Wasser kugelig, netzig-warzig, sehr gross, durchschnittlich 125 μ diam.

Als Besucher sind von H. Müller (1) und mir (!) beobachtet:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿ (!, 1), vergeblich nach Honig suchend oder höchstens die oberste Schicht erlangend, seitlich wieder herauskriechend; 2. Bombus agrorum F. ♀ ☿ (!, 1), hsgd., von mir viel häufiger als die folgende gesehen; 3. B. hortorum L. ♀ ☿ (!, 1), dsgl.; 4. B. rajellus K. ♀ (1), sgd.; 5. Osmia rufa L. ♀ (1), honigsaugend, ohne zu befruchten, weil zu klein; 6. Psithyrus vestalis Fourc. ♀, honigraubend. B. Diptera: *Syrphidae*: 7. Rhingia rostrata L., sgd. und pfd. (!, 1).

2756. I. pyrenaica Bubani. (I. xyphioides Ehrh.) [Mac Leod, Pyreneeënbl. S. 306—309.] — Bienenblume. Die grossen blauen Blüten besitzen als Saftmal gelbe Streifen auf den äusseren Perigonblättern. Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein; die zur Ausbeutung des Honigs nötige Rüssellänge beträgt jedoch nur 7 mm. Es lassen sich jedoch eigentlich keine biologische Formen wie bei I. Pseudacorus unterscheiden, da zwischen den Blumen mit grösserem und mit kleinerem Abstand der Narbenblätter von den äusseren Perigonblättern zahlreiche Übergänge vorkommen.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen Bombus hortorum L. ☿; diese Hummel kroch beim Verlassen der Blüte rückwärts heraus.

Loew sah im bot. Garten zu Berlin Apis, vergeblich sgd.

2757. I. pumila L. [Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38. S. 55, 56.] — Die Antheren stehen bald unter der Unterlippe der Narbenblätter, bald ragen sie darüber hinaus. Im ersteren Falle müssen die die Blüten besuchenden Insekten beim Hineinkriechen zuerst die innen mit Papillen bedeckte Unterlippe eines Narbenblattes berühren, während sie in den anderen Blüten nur mit der nach aussen sich öffnenden Anthere in Berührung kommen und sich

auf der Oberseite mit Pollen bedecken. — Blütendauer nur einen Tag. Pollen sehr unregelmässig, gross, weiss, mit hohen, oft leistenartig verbundenen Warzen, bis 100 μ diam. messend.

2758. I. graminea L. [Knuth, Bot. Centralbl. Bd. 75.] — Der Abstand des Narbenblattes von dem grossen saftmalgeschmückten Perigonblatte ist ein so geringer, dass die Honigbiene sich nur mit Mühe dazwischen zu drängen vermag, um bis zum Honig vorzudringen. Dabei streift sie den Narbenlappen und belegt die sich herabklappende Oberseite desselben mit mitgebrachtem Pollen, den sie bei weiterem Eindringen in die Blüte durch Streifen der aufgesprungenen Anthere erneuert. Die Honigröhre ist 5—5½ mm lang, entspricht also ganz genau der 5—6 mm betragenden Länge des Rüssels der Honigbiene.

Die schön violettblau gefärbten, honigduftenden (nach den Pflanzenkatalogen soll der Geruch an denjenigen von Pflaumen erinnern) Blüten sah ich am 18. Juni 1898 im Garten der Oberrealschule zu Kiel von zahlreichen Exemplaren von Apis mellifica L. ☿ besucht, welche, wie oben beschrieben, die Befruchtung vermittelten. Meist krochen sie nach dem Saugen seitwärts aus der Blüte heraus, in vielen Fällen, wenn der seitliche Ausgang eng war, aber auch rückwärts aus dem Eingange, doch verursachte ihnen letzteres offenbar ziemlich grosse Mühe.

2759. I. sibirica L. [Loew, Blütenb. Fl. S. 346, 347; Dodel-Port, Iris sib.] — Die angenehm duftenden, blauen Blumen haben bogenförmig gekrümmte, 46—51 mm lange äussere Perigonblätter mit schöner Saftmalzeichnung. Sie sind blau mit dunkleren Gabeladern und an ihrem stark verschmälerten Grunde gelb mit violetten Queradern, einigen mittleren blauen Längsadern und blauen Strichen auf weissem Grunde; weiter oberwärts befindet sich ein grösseres weisses Feld mit blauer Aderung. An dem Grunde der äusseren Perigonblätter befindet sich zu beiden Seiten eine etwa 3 mm hohe, weisse Leiste mit bläulicher Zeichnung; sie legt sich jederseits an einen kleinen zahnartigen Vorsprung des verschmälerten Grundes der inneren Perigonblätter an. Diese stehen aufrecht und sind blau mit zarter Aderung. Die drei blumenblattartigen Griffelblätter liegen den äusseren Perigonblättern ziemlich dicht an; sie überragen die unter ihnen befindlichen Staubblätter um 6—9 mm.

Die Blüten, nach Loew und nach Dodel-Port, protandrisch. Mit dem Aufblühen der Blumen sind die Antheren aufgesprungen, während die obere Fläche der dreieckigen Narbenläppchen noch dem sie überdachenden Griffelblatte angedrückt ist. Später biegt sich das Narbenblättchen abwärts, so dass seine papillentragende Oberseite von den einkriechenden Hummeln gestreift und belegt wird, während dies im ersten Blütenstadium nicht geschehen kann, sondern nur die pollenbedeckte Anthere gestreift wird. Es ist daher Fremdbestäubung gesichert.

Als Besucher beobachtete Loew (Bl. Fl. S. 391) im Bredower Forst bei Nauen Hummeln: Bombus variabilis Schmiedeknecht und Psithyrus campestris Pz.; ferner im bot. Garten zu Berlin Bombus hortorum L. ♀, sgd. — Daselbst beobachtete Loew an

2760. I. germanica L.:

Bombus hortorum L. ♀, sgd.

2761. Aristea pusilla Ker-Gawl. ist, nach Francke (Diss.) homogam, doch ist Autogamie durch die Stellung von Narbe und Antheren ausgeschlossen. Die Bestäubung erfolgt durch Wind oder Insekten.

622. Sisyrinchium L.

Hansgirg bezeichnet die sämtlichen von ihm untersuchten Sisyrinchium-Arten als Eintagsblumen. (Bot. Centralbl. XLIII. p. 415.)

2762. S. anceps Lamarck. [Loew, a. a. O. S. 346; Kerner, Pflanzenleben II. S. 208, 385.] — Die Blütedauer dieser aus Nordamerika stammenden Art beträgt nur einen Tag, und zwar öffnet sich die Blume, nach Kerner, vormittags von 10—11 Uhr und schliesst sich um 4—5 Uhr nachmittags. Die blauen, am Grunde grüngelb gefleckten, flach ausgebreiteten Perigonzipfel ziehen sich zu einer etwa 1 mm langen Röhre zusammen, welche, nach Kerner, innen Honig absondert, der, nach Loew, aber nicht in freien Tröpfchen hervortritt. Die den Griffel umschliessende Staubfadenröhre trägt die nach aussen gerichteten Antheren, welche bereits in der Knospe aufgesprungen sind und anfangs von den Griffelästen überragt werden. Gegen Ende der Blütezeit ist Autogamie möglich, indem eine nachträgliche Verlängerung des Perigons stattfindet, wodurch die Narben mit Pollen in Berührung kommen, welcher sich an der Innenseite des Perigons angeklebt hatte. Bei ungünstiger Witterung erfolgt, nach Kerner, pseudokleistogam in der geschlossen bleibenden Blüte spontane Selbstbestäubung.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin kleine Bienen (Halictus minutissimus K. ♀, sgd.).

2763. Tigridia pavonica Red. beginnt, nach Duchartre, meist zwischen 5 und 6 Uhr morgens, mit der Blütenöffnung. Diese ist um 10 Uhr beendet. Das Abblühen beginnt schon zwischen 2 und 3 Uhr nachmittags und ist um 5 Uhr beendet.

2764. Hermodactylus tuberosus Mill. hat, nach Arcangeli (Bull. d. Soc. bot. ital. 1895), geruchlose, bereits im Februar blühende Blumen, deren dunkle Flecke aus der Ferne wie grössere Bienen erscheinen. Durch diese Mimicry wird in der That Xylocopa violacea L. angelockt und vollzieht alsdann die Kreuzung der Blüten.

152. Familie **Amaryllidaceae** R. Br.

Knuth, Grundriss S. 99; Pax in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfamilien II. 5. S. 100—101.

Die beiden Blattkreise des oberständigen, blumenkronartigen Perigons dienen als Schauapparat. Bei Narcissus und Tazetta wird die Augenfällig-

keit noch durch eine Nebenkrone erhöht, durch welche gleichzeitig eine tiefere Bergung des Nektars bewirkt wird.

623. Narcissus L.

Homogame bis schwach protogyne Hummel- oder Falterblumen, deren Nektar im Grunde der Perigonröhre abgesondert und geborgen wird. Zuweilen Di- bis Polymorphismus.

Loew (Blütenbiol. Beitr. II. S. 84) unterscheidet nach den Bestäubungseinrichtungen folgende Gruppen:

1. Hummelblumen: Nebenkrone gross, glockenförmig; Perigonröhre am Ende trichterförmig erweitert, durch die Antheren wenig oder nicht verengt: N. odorus, N. Pseudo-Narcissus.

2. Mittelbildung zwischen Hummel- und Falterblume: Nebenkrone becherförmig, mässig tief; Perigonröhre eng, mässig lang; obere Antheren aus derselben hervorragend, untere eingeschlossen: N. triandrus.

3. Falterblumen: Nebenkrone flach schüsselförmig, am Rande gekerbt; Perigonröhre lang, durch die Antheren sehr verengt: N. poëticus, N. triflorus.

4. Hummel- und Falterblumen: Nebenkrone becherförmig; Perigonröhre mässig lang, oberwärts etwas erweitert; Blumen klein; Perigonblätter kürzer als die Röhre: N. Tazetta, N. polyanthus, N. primulinus.

5. Falterblume: Nebenkrone flach schüsselförmig; Perigonröhre sehr lang und dünn, durch die Antheren am Eingange noch mehr verengt: N. Jonquilla.

2765. N. poëticus L. [Kirchner, Flora S. 73; Kerner, Pflanzenleben II. S. 186.] — Eine Falterblume. Die weissen, nickenden, stark nelkenduftenden, nektarreichen Blüten besitzen eine schüsselförmige, grünlichgelbe, am Saume gekerbte und zinnoberrotgefärbte Nebenkrone. Sie sind, nach Kirchner, homogam, nach Kerner schwach protogyn. Die Perigonröhre ist etwa 30 mm lang. In ihrem Eingange stehen die sechs Antheren in zwei Reihen dicht unter einander, und zwar sind die drei oberen kleiner, als die drei tiefer stehenden. Die sechs Antheren springen nach innen auf und müssen, da sie den Blüteneingang fast vollständig ausfüllen, ebenso wie die Narbe von den Besuchern berührt werden. Letztere steht im Eingange zur Blumenröhre zwischen den drei oberen Antheren, so dass bei ausbleibendem Besuche spontane Selbstbestäubung erfolgen muss. Nach Kerner verkürzen sich die ursprünglich etwa 11 mm langen Antheren nach dem Ausstäuben auf 4 mm.

2766. N. biflorus Curt. [Loew, Blütenb. Beitr. II. S. 82.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art überein, doch ist die Perigonröhre nur 26 mm lang, bei einer oberen Weite von 5 mm und einer unteren von 4 mm. Die Art erscheint daher der Bestäubung durch Abendfalter angepasst.

2767. N. Pseudo-Narcissus L. [Knuth, Bijdragen.] — Eine Hummelblume. Die blassgelben Blüten besitzen eine goldgelbe, etwas trichterförmig erweiterte Nebenkrone. Nach Burkill (Fert. of Spring Fl. in Journ. of Bot. 1897) ist der Durchmesser der Blumenkrone 40—50 mm, die Tiefe der Kronröhre 45 mm, ihre Breite an der Öffung 15 mm. Die Narbe und die von ihr um 4—5 mm überragten Staubblätter werden von der Krone umschlossen. Die Antheren springen unmittelbar nach der Blütenöffnung nach innen auf und entleeren ihren Pollen auch zum Teil auf den Griffel. Grössere Insekten berühren beim Eindringen in die Blüte zuerst die Narbe, später die pollenbedeckten Antheren und den Griffel. Da die Blüten homogam sind, ist für die Befruchtung einer Blume ein Insektenbesuch hinreichend. Die Zugänge zu den drei Nektarien im Blütengrunde liegen zwischen den Filamenten; sie sind 1—1½ mm weit und vom Nektar 6 mm entfernt, so dass ein 6 mm langer Rüssel denselben erreichen kann. — Pollen, nach Warnstorf, gelb, unregelmässig brotförmig, warzig, bis 63 μ lang und 30 μ breit.

Als Besucher beobachtete ich in Gärten bei Kiel eine langrüsselige Biene: Anthophora pilipes F. ♀, welche, mit dem Kopfe und der Brust in die Blüte eindringend mit ihrem 19—21 mm langen Rüssel den Honig auszubeuten vermochte und so Kreuzung herbeiführen konnte. Ferner Meligethes, tief im Blütengrunde, ohne Nutzen für die Blume, höchstens gelegentlich Selbstbestäubung bewirkend.

Höppner beobachtete bei Bremen eine saugende Biene: Osmia rufa L.; Schenck in Nassau Osmia rufa L. ♂; v. Fricken in Westfalen und Ostpreussen die Nitidulide Epurea aestiva L.

Delpino (Ult. oss. in Atti XVII) sah eine langrüsselige Biene als Besucher und Befruchter.

Burkill (Fert. of. Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Acarina: 1. 1 Sp. auf den Blüten umherkriechend. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Phorbia muscaria Mg., ohne Erfolg auf jedem Teil der Blüte Honig suchend, dabei wahrscheinlich zuweilen Selbstbefruchtung bewirkend; 3. Eine andere Muscide, Honig suchend. b) *Syrphidae*: 4. Eristalis pertinax Scop., Honig suchend. C. Hymenoptera: *Apidae*: 5. Anthrena clarkella K. ♀, vergeblich Honig suchend. D. Thysanoptera: 6. Thrips sp.

2768. N. calathinus L. (N. reflexus Loisl.) [Crié, polymorph. du Narcisse.] — Die auf den Glénansinseln vorkommenden Pflanzen treten in drei verschiedenen Formen auf: einer langgriffeligen, einer kurzgriffeligen uud einer mit drei entwickelten und drei verkümmerten Staubblättern.

2769. N. triandrus L. (Wolley Dod, polym. of N. tr.; Loew, Blütenbiol. Beitr. II. S. 81, 82) ist, nach Loew, protandrisch und erscheint nach dem Blütenbaue sowohl langrüsseligen Apiden als auch Faltern angepasst. Auch diese, in Spanien heimische Art ist, nach Wolley Dod, polymorph, und zwar lassen sich in Bezug auf das gegenseitige Verhältnis der Länge von Staubblättern und Griffeln drei Hauptformen unterscheiden.

2770. N. odorus L. [Loew, Bl. Fl. S. 348, 349.] — Eine Hummelblume. Die Perigonröhre der schwefelgelben Blume ist 19 mm lang und nach oben trichterförmig erweitert. Die glockenförmige, mit sechs stumpfen Lappen versehene Nebenkrone ist 12 mm lang und 17 mm weit. Da die Narbe oberhalb der Antheren steht, wird sie von passenden Besuchern früher als letztere

gestreift. Beide Organe ragen weit in die Nebenkrone hinein, versperren daher den Eingang zu der Perigonröhre, die in ihrem Grunde den Nektar beherbergt, nicht.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin eine langrüsselige Biene: Antophora pilipes F.

2771. N. Jonquilla L. [Loew, Blütenbiol. Beitr. II. S. 83, 84.] — Die Perigonröhre ist sehr lang (30 mm) und eng (2 mm). Die drei oberen Antheren überragen die Narbe um etwa 2 mm und lassen nur drei sehr enge Eingänge zur Perigonröhre frei; die unteren sind mit der Spitze etwa 4 mm vom Eingang entfernt. Die protogynischen Blüten sind wohl der Befruchtung durch Falter angepasst.

2772. N. polyanthos Lois.

sah Loew (Blütenbiol. Beitr. II. p. 83) im botan. Garten zu Berlin von Anthophora pilipes F. ♀ besucht.

2773. N. primulinus R. P. [Loew, Blütenbiol. Beitr. II. S. 83.] — Die Antheren der drei oberen Staubblätter lassen nur drei enge Zugänge zur Blüte und überragen die Narbe um etwa 1 mm. Letztere steht etwas höher als die unteren, ziemlich tief in der Kronröhre stehenden Antheren.

2774. N. juncifolius Reg. ex Lag. Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 373) sind die Blüten anfangs seitlich gestellt, während sie später aufwärts gewendet sind, so dass alsdann Autogamie durch Pollenfall eintreten kann.

2775. N. Tazetta L. [Delpino, Altr. app. S. 59; Arcangeli, Compendio della Flora italiana, S. 677; Loew, Blütenbiol. Beitr. II. S. 83; Knuth, Bijdragen.] — Von den sechs Antheren ragen die drei oberen etwas mehr als die drei unteren hervor. Sie schliessen den Schlund bis auf sechs enge Zugänge. Nach Loew steht die Narbe ziemlich tief unter den Antheren; nach Arcangeli ist der Griffel nur wenig kürzer als die oberen Staubblätter. Loew fand die Blüten protogynisch. Die duftenden, gelben oder weissen Blumen mit gelber oder orangefarbiger Nebenkrone glaubt Delpino hauptsächlich von Nacht- oder Dämmerungsfaltern besucht, doch beobachtete derselbe Anthophora pilipes F. als Besucher. Dieselbe Biene sah ich auch an Gartenpflanzen bei Kiel.

2776. Crinum L. Eine protandrische Art mit weissen, duftenden, 15 cm langen Blüten, aus welchen Staubblätter und Narbe weit hervorragten, sah Delpino (Altri app. S. 56, 57) bei Florenz von Faltern besucht. Er vermutet, dass in der Heimat der Pflanze auch honigsaugende Vögel an der Befruchtung beteiligt sind.

2777. Pancratium maritimum L. birgt, nach Delpino (Altri app. S. 56) den Nektar so tief, dass nur langrüsselige Abend- und Nachtfalter und Anthophora pilipes als Besucher (bei Florenz) auftreten.

* 624. Leucojum L.

Weisse, unter der Spitze der Perigonblätter grün gefleckte Blumen, welche keinen freien Nektar abzusondern scheinen, sondern welche am Griffelgrunde einen Wall saftreichen Gewebes besitzen.

2778. L. vernum L. [Sprengel, S. 181—182; Kerner, Pflanzenleben II; Knuth, Bijdragen; B. C. Bd. 74.] — Durch die herabhängende Stellung der Blüte und durch die dachige Anordnung der Perigonblattreihen werden die inneren Teile gegen Regen geschützt. Sprengel betrachtete den mittleren Teil des Griffels als das honigabsondernde Organ. „An dieser Stelle," sagt er, „habe ich bey allen Blumen, die sehr alten ausgenommen, Saft gefunden. So ungewöhnlich nun diese Bestimmungen des Griffels ist, ebenso ungewöhnlich und bloss hieraus erklärbar ist sowohl seine Gestalt, da er so dick ist, als auch das [grüne] Saftmal, mit welchem er [an der Spitze] geziert ist". Kerner (Pflanzenleben II. S. 166) bezeichnet den fleischigen Blütenboden als die den Besuchern gebotene Nahrung. Da sämtliche Blumenblätter längsgestreift sind und alle diese farblosen Streifen daher in den Blütengrund weisen, so wird diese Annahme, welche ich durch direkte Beobachtung allerdings nicht bestätigen kann, noch wahrscheinlicher. Da auch die Perigonblätter an ihrem Grunde ein wenig angeschwollen sind und am Rande des Wulstes, dem auch die Staubblätter eingefügt sind, stehen, ist es nicht unwahrscheinlich, dass das ganze Gewebe des Blütengrundes safthaltig ist und von den Besuchern angebohrt wird. Freie Nektarabsonderung konnte ich nirgends wahrnehmen. Über die wahrscheinliche Lage des Nektariums vgl. L. aestivum. Die jüngeren Blüten riechen ziemlich stark veilchenartig, die älteren haben einen unangenehmen Geruch, welcher entfernt an denjenigen von bitteren Mandeln erinnert.

Fig. 402. Leucojum vernum L. (Nach der Natur. Vergr. 2 : 1.)

Blüte im Aufriss nach Entfernung der Perigonblätter und der drei vorderen Staubblätter. *fk* Fruchtknoten, *b* schwammiger, zuckerhaltiger Blütenboden. *a* Anthere, *s* Narbe.

Die nickenden Blüten sind homogam. Die Antherenfächer der sechs Staubblätter öffnen sich nach unten und lassen schon bei leisem Anstoss ein Pröbchen gelben Pollens fallen, so dass besuchende Insekten sich damit bestreuen müssen, sobald sie in die Blüten eindringen. Da die Narbe die Antheren ein wenig überragt, wird sie von den Besuchern zuerst berührt, so dass Fremdbestäubung eintritt. In den geöffneten Blüten sind die Antheren soweit von der Narbe entfernt, dass spontane Selbstbestäubung nicht eintreten kann. Beim abendlichen Schliessen der Blüten erfolgt letztere jedoch, indem die Antheren und auch die meist mit Pollen bestreuten Innenseiten der Perigonblätter mit der Narbe in Berührung kommen.

Als Besucher beobachtete ich zahlreiche saugende und pollensammelnde Honigbienen, sowie auch (21. 3. 96) Vanessa urticae L., sgd.; Mac Leod in Flandern gleichfalls die Honigbiene (B. J. V. S. 315).

2779. L. aestivum L. [Loew, Bl. Fl. S. 349; Knuth, Bijdragen; B. C. Bd. 75.] — Die Blüteneinrichtung ist dieselbe wie bei voriger Art, doch ist der Griffel erheblich dünner und etwas länger, so dass die Narbenspitze die Antheren um 3 mm überragt, mithin Fremdbestäubung bei Insektenbesuch in

noch höherem Grade gesichert ist, als bei L. vernum. Bleibt solcher aus, so kann beim Schliessen der Blüten auf die Weise spontane Selbstbestäubung erfolgen, dass der in den Perigonblättern haften gebliebene Pollen an die Narbe gedrückt wird.

Das Nektarium suchte ich auf dieselbe Weise wie bei L. vernum [1]), doch behandelte ich diesmal nicht die einzelnen Blütenteile, sondern die ganzen Blüten teils mit Fehlingscher Lösung, teils mit der von Hoppe-Seyler zuerst als Zuckerreagenz angegebenen O-Nitrophenylpropiolsäure [2]), welche beim Erhitzen mit reduzierenden Substanzen Indigo abscheidet. Bei der Behandlung einer Anzahl abgeschnittener grüner Pflanzenteile hatte ich nämlich gefunden, dass jede frische Schnittfläche die Reduktion der Reagentien bewirkt und sich an ihr entweder Kupferoxydul oder Indigo ausschied. Indem ich nun die ganzen Blüten mit den Reagentien behandelte, vermied ich frische Schnittstellen, deren austretenden Saft die Reduktion hätte bewirken können [3]). Dabei

---

[1]) B. C. Bd. 74. Nr. 6.

[2]) Zeitschrift für physiologische Chemie. Bd. VII. S. 83.

[3]) In derselben Weise habe ich noch eine Anzahl anderer Blüten, in welchen die Lage der Nektarien eine zweifelhafte ist, untersucht. Ich liess die ganzen Blüten erst 24 Stunden in den Reagentien liegen, erhitzte sie darauf bis zum Aufkochen und wusch sie alsdann sofort mit kaltem Wasser aus. Es zeigte sich dabei folgendes: 1. Tulipa silvestris L.: die am Grunde der Staubfäden befindlichen Haare zeigen besonders an der Innenenseite eine starke Farbstoffeinlagerung; auch die entwickelten Narbenpapillen sind mit Indigo bedeckt. 2. Tulipa Gesneriana L.: der Grund der Perigonblätter ist auf eine Strecke von etwa 1½ cm mit Indigo durchsetzt; ferner sind die Spitzen der Staubfäden und die Narbenpapillen gebläut. 3. Orchis latifolia L.: die mit den Reagentien behandelten Blüten zeigten den Sporn (aber keinen anderen Blütenteil) ganz mit Indigo bezw. Kupferoxydul angefüllt, so dass auf diese Weise der Nachweis von Zucker in dem Gewebe völlig gelang. 4. Majanthemum bifolium Schmidt zeigte nur zuweilen eine tiefe Blaufärbung von Blütengrund, Fruchtknoten und Narbe, so dass geschlossen werden muss, dass die Honigbildung auch in den Blüten desselben Standortes eine wechselnde ist. 5. Polygonatum officinale All.: das Gewebe im oberen Teile der Blumenkrone, also unterhalb des grünen Saftmals der Perigonzipfel, war von eingelagertem Indigo, bezw. Kupferoxydul tief blau, bezw. rot gefärbt, so dass hier der Sitz des Honigs zu suchen ist, während die Fruchtknotenwand keine Einlagerung erkennen liess. 6. Convallaria majalis L.: der Grund der Perigonblätter und der Blütenboden zeigten reichliche Einlagerung der Farbstoffe, so dass hier zuckerhaltiges Gewebe vorhanden sein dürfte. 7. Nymphaea alba L.: die Narben der mit den Reagentien behandelten Blüten zeigten eine Auflagerung von Farbstoff. 8. Cytisus Laburnum L.: der die Einfügungsstelle der Fahne nach vorn umschliessende Wulst färbte sich beim Behandeln der Blüten mit Nitrophenylpropiolsäure von eingelagertem Indigo dunkel, so dass hier saftreiches Gewebe vorhanden ist. 9. Vitis vinifera L.: Alle Blütenteile (mit Ausnahme der Antherenfächer) zeigten sich nach dem Behandeln mit obiger Säure stark mit Farbstoff durchzogen, während bei der Einwirkung von Fehlingscher Lösung die Nektarien stark, die Narbe schwach ziegelrot erschienen, die übrigen Blütenteile aber ungefärbt blieben. Diesen verschiedenem Verhalten den beiden Reagentien gegenüber ist vielleicht der Schluss gerechtfertigt, dass vorzugsweise die Nektarien honighaltig sind. 10. Symphoricarpus racemosa Mchx.: Nach Behandlung der Blüten mit Nitrophenylpropiolsäure zeigte sich, dass das ganze Gewebe

stellte sich heraus, dass die Blüten von Leucojum aestivum sowohl mit Fehlingscher Lösung, als auch mit dem Hoppe-Seylerschen Reagenz nur in der Mitte der Perigonblätter unterhalb des grünen Fleckes an der Spitze eine Einlagerung von Kupferoxydul, bezw. Indigo zeigten, sowie in geringerem Masse auch der ganze Griffel unterhalb der verdickten, grünlichen Spitze, so dass an den genannten Stellen die Honigabsonderung stattfinden dürfte.

Demnach erscheint es auch notwendig, die ganzen Blüten von Leucojum vernum und wohl auch von Galanthus nivalis, bei welchen ich abgeschnittene Blütenteile mit den genannten Reagentien behandelt hatte, nochmals zu untersuchen.

Als Besucher und Befruchter von Leucojum aestivum beobachtete ich in Kieler Gärten wiederholt die Honigbiene, doch konnte ich die Art ihrer Thätigkeit in den Blüten nicht feststellen. Loew bemerkte im botanischen Garten zu Berlin Podalirius acervorum L. ♀, psd.

625. Galanthus L.

Wie vor.; Saftmal nur an der Spitze der inneren Perigonzipfel.

2780. G. nivalis L. [Sprengel, S. 177—180; H. M., Befr. S. 71; Kerner, Pflanzenleben II; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 315; Stadler, Beiträge; Delpino, Bot. Centr. Bd. 39. S. 124; Kirchner, Flora S. 73, Knuth, Bijdragen; B. C. Bd. 74.] — Die weissen Blüten sind homogam. Die inneren, kürzeren Perigonblätter besitzen an der Aussenseite je eine gelbgrüne, mondförmige Querbinde, an der Innenseite eine Anzahl grüner Längslinien als Saftmal. Nach Müller und Kerner wird der Nektar in den Furchen der Innenseite der inneren Perigonblätter abgesondert; ich habe Querschnitte der letzteren mikroskopisch untersucht, hier aber keine secernierenden Zellen finden können. An der Aussenseite findet sich eine Schicht stark hervorragender Zellen, welche farbloses Protoplasma führen und die weisse Farbe der Aussenseite bedingen; darunter liegt Assimilationsgewebe. Die Ober- und Unterseite des Perigonblattes ist durch parenchymatische Zwischensubstanz mit kleinen Gefässbündeln verbunden. An der Unterseite findet sich eine Reihe dünner, luftführender Zellen, welche das Assimilationsgewebe durchscheinen lassen. An den

des Blütengrundes bis hinauf zu den Härchen und auch das die Samenknospen umwebende Gewebe des Fruchtknotens starke Einlagerungen von Indigo, so dass hier der erbohrbare Nektar zu suchen ist. 11. Solanum dulcamara L.: Die mit den Reagentien behandelten Blüten liessen eine starke Einlagerung von Farbstoff in dem den Fruchtknoten umgebenden Gewebe des Blütenbodens erkennen, so dass hier auf das Vorhandensein von Saft geschlossen werden muss. 12. Glaux maritima L.: Die mit Nitrophenylpropiolsäure behandelten Blüten nahmen eine halbviolette Färbung an, welche im mittleren Teil der Perigonblätter, wo diese an den Fruchtknoten stossen, am stärksten war, so dass hier zuckerhaltiges Gewebe anzunehmen ist. — Eine eingehende Darstellung dieser Untersuchungen und ihrer Ergebnisse habe ich in der Abhandlung: „Über den Nachweis von Nektarien auf chemischem Wege“ im B. C. Bd. 76 gegeben.

Einbuchtungen findet sich aber kein Blattgrün in den dahinter befindlichen Zellen, wodurch die abwechselnd grün und weisse Streifung der Innenseite bedingt ist. — Stadler betrachtet die den Griffel umgebende Scheibe als Nektarium ohne freie Honigabsonderung. Delpino sieht die herzförmigen grünen Flecken und die 6—7 grünen Längsstreifen der Innenseite der inneren Perigonblätter als Nektarien an. Ferner wird aus dem sehr kleinen, kreisförmigen Grübchen am Grunde des Griffels eine geringe Menge Nektar hervorgebracht. Auch Sprengel betrachtet die inneren Perigonblätter gleichzeitig als Safthalter und als Saftdrüse. „Sie sondern aber nicht auf ihrer ganzen inneren Seite den Saft ab, sondern nur in der Mitte, soweit sie grün sind."

Fig. 403. Galanthus nivalis L. (Nach der Natur.)

A Blüte von der Seite nach Entfernung der vorderen Perigonblätter. *a* Anthere. *s* Narbe. *p* Inneres Perigonblatt von innen mit Saftmal. *B* Blüte mit längsdurchschnittenem Fruchtknoten nach Entfernung der Perigonblätter und der drei vorderen Staubblätter. *a* Antheren. *s* Narbe. *C* Einzelnes Staubblatt, stärker vergrössert, mit geöffneter Anthere.

In den um 8 Uhr morgens in mein Laboratorium gebrachten, noch geschlossenen Blüten des Schneeglöckchens konnte ich nirgends freien Nektar auffinden. Als sich die Blüten nach einiger Zeit infolge der Wärme des Zimmers geöffnet hatten, bemerkte ich in der That in den Vertiefungen der Innenseite der inneren Perigonblättter sämtlicher Blüten eine deutliche Nektarausscheidung, die ich auch durch den Geschmack wahrnehmen konnte.

Durch die herabhängende Stellung der Blüte sind die inneren Teile gegen Regen geschützt. Die Antheren bilden einen, den Griffel umgebenden, nach unten gerichteten Streukegel. Sie springen mit einer nach unten und innen gerichteten, lanzettlichen Öffnung auf. Sie enden mit je einer borstenartigen Verlängerung, welche durch besuchende Insekten angestossen werden, wobei etwas Pollen auf die Besucher hinabfällt. Da die Narbe die Antheren ein wenig überragt, wird erstere zuerst berührt, so dass bei Insektenbesuch Fremdbestäubung erfolgt. — Pollen, nach Warnstorf, dunkel goldgelb, brot- bis fast bohnenförmig, durchschnittlich 37 μ lang und 25 μ breit, ohne sichtbare Keimwarzen.

Als Besucher beobachtete bereits Sprengel die Honigbiene. Bei sonnigem Wetter sieht man sie in Scharen dem Pollen und dem Saft des Schneeglöckens nachgehen. Bei solcher Witterung treten die sonst die inneren Perigonblätter eng umschliessenden äusseren auseinander und lassen das grüne Saftmal erkennen. Wie H. Müller eingehend auseinandersetzt, benutzt die Honigbiene eines der äusseren Perigonblätter als Anflugstelle und wendet sich von dort zum Blüteneingange. Zum Pollensammeln steckt sie den Kopf und die Vorder- und Mittelbeine in die Blüte hinein und hält sich mit den Hinterbeinen an der

Aussenseite eines inneren Perigonblattes fest. In dieser Stellung bürstet sie mit den Fersenbürsten der Vorder- und Mittelbeine die Antheren ab und streift den so erhaltenen Pollen in die Sammelkörbchen der Hinterschienen. Beim Saugen hält sie sich meist auch mit den Vorder- und Mittelbeinen von aussen an den Perigonblättern fest.

2781. Sternbergia lutea Ker. hat, nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 368) protogynische Blüten, so dass anfangs Insektenbesuch zur Befruchtung notwendig ist. Auch wenn die Antheren sich geöffnet haben, streifen die zu dem im Blütengrunde befindlichen Honig vordringenden Insekten zuerst die Narbe, weil diese die Antheren überragt, und belegen sie mit mitgebrachtem Pollen; beim weiteren Vordringen bedecken sie sich an den Antheren wieder mit Blütenstaub. Abends schliessen sich die Blüten, wobei Pollen an die Innenseite der Perigonblätter geklebt wird. Dieser wird nun am folgenden Abende dadurch an die Narbe gebracht, dass die Perigonzipfel während des Tages stark gewachsen sind, also ihre pollenbedeckte Stelle mit der Narbe alsdann in gleicher Höhe steht und so Autogamie erfolgen kann.

2782. Agave Jacquiniana Schult. ist, nach Stadler (Nektarien S. 5 bis 9), ausgeprägt protandrisch, so dass Autogamie ausgeschlossen ist.

Besucher sind Musciden.

153. Familie **Haemodoraceae** Benth. et Hook.

Pax in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfamilie II. 5, S. 92—94.

2783. Wachendorfia paniculata L. ist nach Wilson (Transact. and proceed. of the Bot. Society Edinburgh Vol. XVII, part. I. S. 73—77, Taf. 1; Bot. Jaarb. II. S. 158—161) dimorph.

154. Familie **Dioscoreaceae** R. Br.

2784. Tamus communis L.:

Plateau sah die grünlichen Blüten von Apis, Anthrena sp., Calliphora vomitoria L., Trichius abdominalis Mén. besucht.

155. Familie **Liliaceae** DC.

H. M., Fertilisation of flowers S. 558, 559; Knuth, Grundriss S. 99, 100.

Die beiden Blattkreise des unterständigen, blumenkronartigen Perigons dienen, oft im Verein mit den Staubblättern, als Schauapparat. Kleinere Blumen sind zu traubigen, kopfigen, doldigen oder ährigen Blütenständen vereinigt.

Die einzelnen Arten sind teils Pollenblumen, teils sondern sie Honig ab und zwar entweder am Grunde der Fruchtblätter oder der Perigonblätter. Die Pollenblumen locken entweder pollensammelnde oder -fressende Insekten an (Tulipa-Arten, Convallaria, Narthecium) oder sind vielleicht Täuschblumen, welche dumme, aasliebende Fliegen anlocken (Paris). Von den am

Fruchtknoten Honig absondernden oder hier doch mit saftigem Gewebe ausgerüsteten Blumen gehören zur Klasse:

A: Tofieldia, Anthericum;
AB: Ornithogalum;
B: Allium, Hyacinthus z. T.;
Hb: Hyacinthus z. T., Muscari, Polygonatum z. T.;
Hh: Polygonatum z. T.;
F: Paradisia.

Auch die den Nektar am Grunde der Perigonblätter absondernden Blumen lassen ähnliche Abstufungen erkennen. Es gehören zur Klasse:

A: Veratrum, Gagea-Arten; Lloydia;
AB: Gagea-Arten;
B: Fritillaria;
F: Lilium.

626. Tulipa Tourn.

Teils homogame Pollenblumen, teils Blumen mit verborgenem Honig.

2785. T. silvestris L. [Kirchner, Flora S. 56; Kerner, Pflanzenleben II. S. 212, 240; Loew, Bl. Flor. S. 353, 354; Mattei, I tulipani di Bologna.] — Die wohlriechenden, gelben Blumen sind homogam. Nach Kerner sondern sie am Grunde der Staubblätter Nektar ab, und zwar ist jeder Staubfaden an der dem Perigonblatt zugekehrten Seite mit einer Grube versehen, welche den Honig aussondert und aufbewahrt. Diese Grube ist durch einen Haarbüschel völlig verdeckt, so dass die zum Nektar vordringenden Insekten das Staubblatt in die Höhe heben müssen. Auch Kirchner giebt diese Stelle als Nektarium an; ebenso hebt Mattei das Auftreten von freiem Honig an dieser Stelle hervor. Nach Loews Untersuchungen zeigen die norddeutschen Pflanzen dieser Art jedoch keine Nektarabsonderung am Grunde der Staubblätter[1]). Loew fand, dass die Blüten sich im hellen Sonnenscheine zu einem Sterne von etwa 8 cm Durchmesser ausbreiten und dass auch die Staubblätter sich fast rechtwinkelig vom Fruchtknoten abbiegen. Die Staubfäden sind nicht nur an der ausgehöhlten Unterseite ihres Grundes mit einem Haarbüschel versehen, sondern auch auf der Oberseite; doch liess sich hier kein freier Nektar erkennen. Vielmehr sonderte die als höchster Punkt des Blütenstandes erscheinende, gelb gefärbte Narbe kleine Flüssigkeitströpfchen aus, und die besuchenden kleinen Bienen (Anthrena- und Halictus-Arten) flogen zuerst auf diese, und dann erst begaben sie sich auf die tiefer stehenden und wegen ihrer dunklen Färbung weniger auffälligen Antheren, um Pollen zu sammeln. Sie bewirkten daher fast regelmässig Fremdbestäubung. Loew beobachtete niemals, dass diese Besucher sich an den Grund der Staubblätter begaben, um nach Honig zu suchen, sondern sie schoben zuweilen ihren Rüssel versuchsweise nach dem Grunde des Frucht-

1) Vgl. die Anmerkung bei Leucojum aestivum L.

knotens. Ausser diesen Bienen stellten sich auch einige Fliegenarten ein, die gleichfalls die Tröpfchen auf der Narbe ableckten.

Bei ausbleibendem Insektenbesuch kann, nach Kerner, spontane Selbstbestäubung erfolgen, indem sich später der Blütenstiel so abwärts krümmt, dass die Narbe in die Falllinie des Pollens kommt.

Als Besucher sah Loew (Blütenbiol. Beitr. II. p. 72. 73) kleine pollensammelnde Bienen (Anthrena fulva Schrk., A. extricata Sm., Halictus sp.) und pollenfressende Fliegen (Eristalis nemorum L., Syrphus ribesii L., Myopa testacea L., Anthomyia).

2786. T. Oculus solis St.-Am. [Kirchner, Beiträge S. 5; Knuth; Bijdragen.] — Die Blüteneinrichtung dieser in Süddeutschland heimischen Art hat Kirchner nach verwilderten Pflanzen des exotischen Gartens zu Hohenheim beschrieben: Die nektarlosen, schwach duftenden, im Geruch an den von Taraxacum erinnernden Blumen sind homogame Pollenblumen. Sie stehen aufrecht; ihre scharlachroten Perigonblätter sind am Grunde glänzend und haben hier einen grossen, schwarzen, gelblich berandeten Fleck; die drei inneren Perigonblätter haben einen gelblichen Mittelstreifen. Die Staubfäden sind unbehaart, am Grunde gelb, an der Spitze schwärzlich; die Antheren enthalten schwarzen Pollen. Die Narbe steht mit der Spitze der Antheren meist in gleicher Höhe, doch wird sie auch nicht selten von den letzteren um etwa 5 mm überragt. Spontane Selbstbestäubung ist bei der Stellung der Blumen ausgeschlossen, zumal die Antheren 5—8 mm von der Narbe entfernt sind.

Als Besucher sah ich an Gartenexemplaren bei Kiel die Honigbiene, psd.

2787. T. Gesneriana L. [Tieghem, Recherches; Knuth, Bijdragen.] — Die schwach duftenden, durch ihre lebhaft gefärbten Perigonblätter sehr augenfälligen Blumen, breiten sich im Sonnenscheine zu einem Kern auseinander. Sie sind homogame Pollenblumen; doch sind, nach Tieghem; im Fruchtknoten Nektarien angedeutet, aber nicht aussen geöffnet[1]). Ihre Blüteneinrichtung stimmt im wesentlichen mit derjenigen der vorigen Art überein; doch ist spontane Selbstbestäubung beim Schliessen der Blüten bei trüber Witterung möglich.

Als Besucher sah ich in Kieler Gärten die Honigbiene, psd. (26. 4. 96), aber ohne die Narbe zu berühren.

2788. T. Didieri Jord.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin; A. Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Cetonia aurata L., im Blütengrunde pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Halictus cylindricus F. ♀, im Blütengrunde dicht mit Pollen behaftet liegend.

627. Gagea Salisbury.

Geruchlose, aussen grüne, innen gelbe, daher nur im geöffneten Zustande augenfällige Blumen mit freiliegendem bis halbverborgenem Honig. Letzterer wird am Grunde der Perigonblätter im Winkel zwischen diesen und dem davor stehenden Staubblatt abgesondert. Nach Schulz findet bei fast allen Arten zuweilen ein Fehlschlagen der Staubblätter oder des Griffels statt. Meist Protogynie.

---

[1]) Vgl. die Anmerkung bei Leucojum aestivum L.

2789. G. lutea Schultes. (G. silvatica Pers.) [H. M., Weit. Beob. I. S. 274; Kerner, Pflanzenleben II. S. 384; Knuth, Bijdragen.] — Die offenen Blüten sind, nach Müller, schwach protogynisch. Wenn sie sich öffnen, sind die Narben bereits mit langen Papillen bekleidet, doch springen die Antheren bald danach auf und bleiben während der ganzen Blütezeit mit den Narben zugleich funktionsfähig. Nach Kerner haben die Antheren nach dem Ausstäuben nur noch etwa ein Drittel ihrer ursprünglichen Länge. Bei Insektenbesuch ist Fremdbestäubung im ersten Blütenzustande gesichert, im späteren kann ebenso gut Selbstbestäubung erfolgen. Letztere kann dann auch spontan eintreten. Nach Kerner findet bei schlechtem Wetter in der geschlossen bleibenden Blüte pseudokleistogam Autogamie statt.

Als Besucher beobachtete H. Müller in Westfalen kleine Käfer und Bienen: in einer Blüte sassen nicht weniger als 3 Exemplare Meligethes, jedes in einem anderen Honigwinkel und in einen 4. Honigwinkel kam noch ein Halictus nitidus Schenck ♀ geflogen; in einer anderen Blüte waren neben einander eine Anthrena gwynana K. ♀ und 2 Halictus leucopus K. ♀ mit Honigsaugen beschäftigt.

Ich sah als häufigen Besucher die Honigbiene, sgd.

Wüstnei beobachtete auf der Insel Alsen Anthrena chrysosceles K.

2790. G. arvensis Schultes. [H. M., Weit. Beob. I. S. 274—275; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Nach Warnstorf, sind die Blüten protogynisch. Die Staubblätter sind bald länger, bald kürzer als der Griffel, bald stehen die Antheren in gleicher Höhe mit der Narbe.

Als Besucher beobachtete H. Müller in Thüringen:

A. Bienen: 1. Anthrena albicrus K. ♂, sgd.; 2. A. gwynana K. ♀, sgd.; 3. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 4. Halictus albipes F. ♀; 5. H. cylindricus F. ♀; 6. H. flavipes F. ♀; 7. H. nitidiusculus K. ♀, alle 4 sgd. und psd. B. Ameisen: 8. Lasius niger L. ☿, andauernd in demselben Honigwinkel sitzend, als Kreuzungsvermittler nutzlos. C. Käfer: 9. Meligethes, hld.

2791. G. pratensis Schult. Nach Warnstorf [Bot. V. Brand. Bd. 38] sind die Blüten schwach protogynisch. Die Staubblätter stehen in gleicher Höhe mit der Narbe oder sind etwas kürzer; beim Schliessen der Blüte (nach 5 Uhr nachmittags) tritt leicht Autogamie ein. Pollen goldgelb, fast brotförmig, bis 90 μ lang und 37 μ breit; Plasmainhalt in Schwefelsäure an einem Pole nur langsam austretend.

Als Besucher sah Loew in Brandenburg (Beitr. S. 34) Anthrena albicans Müll. ♂, sgd.

2792. G. saxatilis Koch. [Schulz, Beiträge.] — Auch diese Art ist schwach protogynisch. Bei trüber Witterung findet auch hier pseudokleistogam Autogamie statt. Die Ausbildung von Früchten unterbleibt zuweilen.

2793. G. Liottardi Schult. [H. M., Alpenblumen S. 43.] — Die Blüteneinrichtung ist dieselbe wie bei G. lutea, doch sind die Blumen homogam. Bei ausbleibendem Insektenbesuche erfolgt Autogamie, doch stellen sich bei sonnigem Wetter zahlreiche Besucher ein.

H. Müller beobachtete 3 Hymenopteren, 17 Dipteren, 2 Falter, Thrips.

2794. G. spathacea Salisb.

Als Besucher beobachtete Alfken bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena albicans Müll. ♀; 2. A. parvula K. ♀ ♂; 3. Halictus minutus K. ♀; 4. Nomada fabriciana L. ♂.

628. Fritillaria L.

Grosse, protogynische Blumen mit verborgenem Honig, welcher von den Perigonblättern abgesondert wird. Zuweilen Neigung zu Andromonöcie. (F. imperialis, F. atropurpurea.)

2795. F. Meleagris L. (Knuth in „Humboldt", Bd. 6, S. 393; Bd. 8, S. 55; Loew, Bl. Fl. S. 353.] — Die Blüteneinrichtung und die Besucher dieser schönen Blume habe ich in Wulfshagen bei Gettorf, wo sie zu Tausenden auf einer Wiese wächst, untersuchen können. Die grosse, hängende Blumenglocke ist, nach Loew, 37 mm lang und 20 mm weit; nach unten ist sie eiförmig zusammengezogen. Wegen ihrer Form, Grösse und Zeichnung heisst sie hier allgemein „Kibitzei". Sie zeigt nämlich auf weiss-rötlichem Untergrunde kleine dunkel- und hellpurpurne Quadrate, welche in senkrechten und wagerechten Reihen angeordnet sind. Selten fand ich die Blüten rein weiss oder mit einigen Purpurflecken am Blütenstiel geziert. Durch die herabhängende Stellung der Blüte und das dichte Aneinanderschliessen der Perigonblätter sind die inneren Teile gegen Regen geschützt. Der Honig wird in einer Längsfurche eines jeden Perigonblattes ausgesondert, und zwar beginnt diese etwa 8 mm über dem Grunde desselben und setzt sich als flache Vertiefung fast bis zur Spitze fort. Die Blüten von Wulfshagen waren protogynisch; dasselbe beobachtete Loew an kultivierten Exemplaren des botanischen Gartens zu Berlin. Die Narbenpapillen sind mit der Blütenöffnung bereits entwickelt, während die Antheren noch geschlossen sind.

Als Besucher und Befruchter beobachtete ich am 15. Mai 1887 im Verlaufe einer Stunde in mehr als 20 Fällen Bombus terrester L. ♀ ☿. Beim Anfliegen setzt sich die Hummel auf die äussere Seite eines Perigonblattes, kriecht dann um den unteren Rand desselben herum in das Innere der Blüte und klettert an der Innenseite des Perigonblattes in die Höhe, bis sie bequem Nektar lecken kann. Dabei streift sie mit dem Rücken in jüngeren Blüten die bereits empfängnisfähige Narbe und belegt sie mit dem Pollen, den sie aus älteren mitgebracht hat, bewirkt also Kreuzung getrennter Stöcke. Auch in älteren Blüten ist bei Insektenbesuch Fremdbestäubung gesichert, weil die Narbe die Antheren ein wenig überragt, daher zuerst von der besuchenden Hummel gestreift wird; beim Höherklettern bestäubt sie ihren Rücken dann wieder mit Pollen.

Die eben beschriebene Art des Benehmens der Hummel war die häufigste; doch konnte ich ausser dieser noch eine andere Besuchsweise beobachten: das Insekt kroch dann nicht an der Innenseite der Perigonblätter hoch, sondern kletterte an dem Griffel und den Staubblättern in die Höhe und suchte nun vergebens am Grunde derselben nach Honig. Dabei streifte sie nun natürlich mit der Körperunterseite Narbe und Antheren und bewirkte auf diese Weise Kreuzung.

Ist während der, nach Kerner, fünftägigen Blütedauer der Einzelblume keine Fremdbestäubung erfolgt, so tritt als Notbehelf spontane Selbstbestäubung ein. Eines der sechs Staubblätter verlängert sich dann gewöhnlich, so dass die

Anthere mit der noch empfängnisfähigen Narbe gleich hoch steht, und springt dann erst auf, während die übrigen fünf kürzer bleiben und auch ihren Pollen bereits entleert haben. Eine spontane Selbstbestäubung durch Pollenfall aus diesen letzteren fünf ist ausgeschlossen, weil sich die papillösen Narbenflächen an der Innenseite der Griffeläste befinden.

Ausser diesen normalen Blüten kommen bei Wulfshagen einzelne Blumen mit verwachsenblätterigem Perigon vor. Diese besitzen vom Stiel bis zur Spitze einen gleichen Umfang, sind also cylindrisch; sie sind von den Knospen, aus denen sich später normale Blüten entwickeln, leicht zu unterscheiden, da letztere eine kegelförmige Gestalt haben. Diese anormalen Blüten mit verwachsenblätterigem Perigon können durch Hummeln nicht befruchtet werden, da sie nur eine ganz enge Eingangsöffnung besitzen, welche diesen Insekten den Eintritt nicht gestattet. Es ist daher möglich, dass hier ein kleistogamer Nebentypus der normalen Blüte vorliegt; doch habe ich nicht untersuchen können, ob diese Blüten fruchtbar sind.

2796. F. imperialis L. [Sprengel, S. 189—191; H. M., Weit. Beob. I. S. 275; Knuth, Bijdragen.] — Borbás (Österr. Bot. Ztg. 1885) bemerkte Heterostylie.

Als Besucher beobachtete Borgstette in Nassau die Honigbiene. Sie benutzt die Narbe als Anflugstelle, kriecht alsdann über die Antheren nach dem honigführenden Blütengrund und verlässt die Blüte freischwebend, um eine andere zu besuchen, deren Narbe sie dann mit dem mitgebrachten Pollen belegt. Auch ich beobachtete als Blütenbesucher in Kieler Gärten wiederholt die Honigbiene.

Loew (Blütenbiol. Beitr. II. p. 68) sah die Blüten im bot. Garten zu Berlin ausser von der Honigbiene von Anthophora pilipes F. ♀, sgd. und Bombus hortorum L. ♀, sgd., besucht. Anthrena fulva Schrk. ♀ sammelte Pollen. Ferner beobachtete derselbe daselbst an

2797. F. Kamtschatcensis Gawl.

Diptera: *Muscidae*: Calliphora erythrocephala Mg., in die Blüte bis zu den Nektarien hineinkriechend und mit gelb bestäubtem Thorax wieder herauskriechend.

2798. F. latifolia W.

Hymenoptera: *Apidae*: Anthrena fulva Schrk. ♀, ganz in die Blüte hineinkriechend, psd.

2799. F. lutea M. B.

Bombus terrester L. ♀, in die Blüte hineinkriechend und psd.

629. Lilium Tourn.

Homogame oder schwach protandrische oder protogynische Falterblumen, deren Nektar in einer Rinne am Grunde je eines Perigonblattes abgesondert wird.

2800. L. Martagon L. [Sprengel, 187—189; Delpino, Ult. oss. II. 2. S. 283—284; H. M., Alpenbl. S. 47—48; Nature XII. S. 50—51; Kosmos III; Weit. Beob. I. S. 275—277; Dodel-Port, Phys. Atlas der Botanik; Kerner, Pflanzenleben II; Knuth, Bijdragen.] — Vornehmlich Nachtfalterblume, in geringerem Grade auch Tagfalterblume. Die nickenden Blüten sind homogam (oder, nach Kerner) unvollkommen protogynisch. Als Anlockungsmittel für Tagfalter dient das schmutzig-hellpurpurne, mit dunkleren, selten

zusammenlaufenden Purpurflecken gezierte Perigon, welches am Tage einen nur schwachen Geruch verbreitet; die Nachtfalter werden durch den am Abend viel stärker auftretenden Honigduft angelockt.

Vom Grunde jedes Perigonblattes erstreckt sich eine 10—15 mm lange Nektarrinne, welche durch Zusammentreten ihrer Ränder und durch einen dichten Besatz von rötlichen Haaren zu einer engen, honiggefüllten Röhre zusammenschliesst. Am äusseren Ende lässt sie eine Öffnung von nur 1 mm Durchmesser frei.

Die dem Nektar nachgehenden Nachtschwärmer berühren beim Anfliegen mit der Körperunterseite zuerst die die Antheren etwas überragende Narbe und dann die pollenbedeckten Antheren. Letztere sind, wie bei Lonicera Periclymenum, nur in einem Punkte mit den Staubfäden verbunden und geraten daher bei der Berührung durch die Beine des frei vor der Blüte honigsaugenden Falters in schaukelnde Bewegung, wodurch die Unterseite desselben von neuem mit Pollen behaftet wird.

st a A. n B.

Fig. 404. Lilium Martagon L. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte in nat. Grösse und Stellung von der Seite gesehen. *B* Einzelnes Perigonblatt. (2 : 1.) *n* Nektarium. *st* Narbe.

Besuchende Tagfalter sind weniger erfolgreiche Kreuzungsvermittler, da sie, nach H. Müllers Beobachtungen in den Alpen, an den Blüten umher kriechen und sitzend Honig saugen. Sie bewirken nur gelegentlich Kreuzung.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Vogesen und in den Alpen den Taubenschwanz (Macroglossa stellatarum L.) Denselben Schwärmer sah ich auch in Gärten bei Kiel andauernd von Blüte zu Blüte fliegen und in kurzer Zeit eine grosse Anzahl von Blumen befruchten. Delpino beobachtete eine Sphingide, wahrscheinlich Deilephila euphorbiae L.

Als weitere Besucher sah H. Müller in den Alpen noch 10 Falterarten.

Bleibt Insektenbesuch aus, so ist spontane Selbstbestäubung durch Pollenfall möglich. Nach Kerner tritt diese gegen Ende der Blütezeit dadurch ein, dass durch stärkere Krümmung des Griffels die Narbe mit einer oder zwei Antheren in Berührung kommt; doch erfolgt eine solche Kreuzung nicht, wenn vorher Fremdbestäubung eingetreten war. Diese Autogamie ist, wie schon Sprengel nachwies, von Erfolg. — Pollen, nach Warnstorf, rotbraun, biskuitförmig, mit einer Furche und netzförmigen Leisten; 31 μ breit und 100 μ lang.

2801. L. bulbiferum L. [Sprengel, S. 189; H. M., Alpenblumen S. 45—47; Focke, Beob.; Neubert, Verf. d. N. u. Ä.; Kerner, Pflanzenleben II. S. 486; Knuth, Bijdragen.] — Eine Tagfalterblume. Trotz der

feuerroten, im Sonnenscheine weithin leuchtenden Färbung des Perigons locken die duftlosen Blüten nur selten Tagfalter zum Genusse des in den Honigrinnen der Perigonblätter reichlich abgesonderten Nektars an. Staubbeutel und Narbe sind gleichzeitig entwickelt und in gleicher Höhe stehend; letztere ist ein wenig unter erstere hinabgebogen. Ein auf das untere Perigonblatt auffliegender und von hier zum Nektar vordringender Falter wird daher zuerst die Narbe streifen und dann die Antheren berühren, mithin regelmässig Fremdbestäubung bewirken.

Bleibt Insektenbesuch aus, so ist zuweilen spontane Selbstbestäubung möglich, indem ein Staubbeutel die Narbe berührt; doch ist dieselbe nur selten oder auch nicht von Erfolg. Nach Neubert ist L. bulbiferum überhaupt selbststeril. Nach Focke (Österr. bot. Zeitschr. 1878) ist die Form L. croceum Chx. selbststeril, ja sogar auch dann noch unfruchtbar, wenn sie mit dem Pollen von Pflanzen gleicher Herkunft belegt wird, und nur dann fruchtbar, wenn der Pollen von Pflanzen verschiedener Herkunft stammt. Bei der Form L. Buchenavii Focke, einer in Bezug auf die Frucht zwischen L. bulbiferum und L. croceum stehenden Abart, sind Wechselbefruchtungen von Erfolg. Als Erklärung

Fig. 405. **Lilium bulbiferum L.** (Nach Herm. Müller.)

A Blüte im Aufriss, $^3/_4$ nat. Grösse. *B* Basalteil eines Perigonblattes. ($1^1/_2$: 1.) *C* Querdurchschnitt durch die Basis eines Perigonalblattes. ($5^1/_4$: 1.) *st* Narbe. *n* Nektarium. *h* Honigrinne. *hv* Haarverschluss. *l* Leisten desselben.

dieses Verhaltens von L. croceum nimmt Focke an, dass die unter sich unfruchtbaren Pflanzen sämtlich auf vegetativem Wege von einem einzigen Exemplare hervorgegangen sind. Nach Kerner bringt L. croceum regelmässig Früchte und keimfähige Samen hervor, dagegen keine Brutzwiebeln in den Achseln der Laubblätter, was bei L. bulbiferum fast regelmässig der Fall ist, während letztere Pflanze selten Früchte ansetzt. Nach Maximovicz entstehen durch Kreuzung von L. dahuricum und L. croceum auf letzterem Früchte, welche denjenigen der ersteren entsprechen, und umgekehrt.

Als Besucher beobachtete ich in Gärten bei Kiel das Tagpfauenauge (Vanessa io L.). H. Müller sah in den Alpen gleichfalls saugende Tagfalter,

und zwar aus den Gattungen Polyommatus und Argynnis, die ebenso gefärbt sind wie die Feuerlilie selbst.

2802. Lilium candidum L. [Knuth, Bijdragen; Beiträge VI.] — Die Blüteneinrichtung dieser schon seit Jahrhunderten in unseren Bauerngärten kultivierten Pflanze schildere ich nach Exemplaren aus Kieler Gärten: Die sehr grossen weissen, trichterig-glockigen Blüten stehen wagerecht. Sie duften am Tage schwach, abends entschieden stärker, fast maiglöckchenartig. An dem verschmälerten, rinnenförmig zusammengezogenen, grün gefärbten Grunde der inneren Perigonblätter wird je ein ziemlich grosser Honigtropfen ausgesondert. Trotz Homogamie ist spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen, da die Narbe die Antheren um 20—25 mm überragt. Die weisse Farbe, der abends stärker auftretende Duft, die schaukelartige Befestigung der Antheren lassen darauf schliessen, dass die Blumen Nachtschwärmern angepasst sind, zumal auch deshalb, weil keine anderen Insekten den Grössenverhältnissen der Blüten entsprechen und eine Standfläche für die Besucher nicht vorhanden ist. Beim Anfliegen müssen sie die infolge schwacher Aufwärtsbiegung des vorderen Teiles des Griffels den Blüteneingang beherrschende Narbe berühren und, falls sie bereits eine andere Blüte besucht hatten, belegen. Alsdann legen sich beim weiteren Eindringen in die Blüte die 14 mm langen und 4 mm breiten, sehr pollenreichen Antheren an die vordere Unterseite des Besuchers und bedecken sie von neuem mit zahlreichen dottergelben, netzig-warzigen Pollenkörnern von durchschnittlich 90 μ Länge und 60 μ Breite. — Nach Tinzmann ist die Pflanze selbststeril.

Fig. 406. Lilium candidum L. (Nach der Natur.) Die Perigonblätter und 4 von den 6 Staubblättern sind fortgenommen. Die empfängnisfähige Narbe überragt die Antheren um 25 mm. Natürliche Grösse.

Besucher: Die eigentlichen, legitimen Befruchter, also Sphingiden, habe ich trotz sorgfältiger Überwachung auch an warmen, windstillen Sommerabenden nicht wahrgenommen. Auf der Insel Rügen bemerkte ich im Juli 1896 eine pollenfressende Schwebfliege (Syrphus pyrastri L.), aber nur den auf die Perigonblätter gefallenen Pollen fressend, ohne Narbe oder Antheren zu berühren; ferner in Kieler Gärten im August 1898 Apis mellifica L. ☿, pollensammelnd, einzeln, sowie kleine Blumenkäfer (Meligethes), kleine schwarze Ameisen und Thrips, sämtlich zahlreich. Diese letztgenannten vier Blütengäste können bei ihren Besuchen nur gelegentlich sowohl Selbst- als auch Fremdbestäubung bewirken.

2803. Lilium testaceum Lindley. (Knuth, Beiträge zur Biologie der Blüten VI) stimmt in der Blüteneinrichtung im wesentlichen mit L. Martagon L. überein, doch sind die Blüten protandrisch. An einem stark abwärts gekrümmten Blütenstiele haben die grossen, schwach duftenden Blüten eine schräg nach unten gerichtete Stellung. Die zurückgerollten, innen mit einer Längsrinne versehenen Perigonblätter der Pflanzen des botanischen Gartens der Ober-Realschule zu Kiel sind hell wachsgelb gefärbt und zeigen in ihrem unteren Teile zahlreiche dunkel

orange, erhabene Längsstrichelchen. Honigaussonderung findet ziemlich reichlich am Grunde der sechs Perigonblätter statt. Die an 30—35 mm langen Filamenten hängenden, etwa 16 mm langen und 5 mm breiten Antheren sind bald nach dem Öffnen der Blüte dicht mit orangerotem Pollen bedeckt, dessen Körner durchschnittlich 80 μ lang und 50 μ breit sind, in Bezug auf die Form und die Oberflächenbeschaffenheit mit denen der vorigen Art übereinstimmen.

Im Anfange der Blütezeit ist die Narbe noch unentwickelt und befindet sich an geradem Griffel zwischen den bereits geöffneten und pollenbedeckten Antheren. Später streckt sich der Griffel ein wenig und biegt sich so, dass die nun entwickelte Narbe seitwärts von den Staubblättern hervortritt, doch ist sie so zwischen den letzteren hindurchgegangen, dass sie stets schon pollenbedeckt ist, wenn sie sich den anfliegenden Besuchern entgegengestellt, immerhin dürfte bei so eintretender Fremdbestäubung der fremde Pollen überwiegen.

Fig. 407. Lilium testaceum Lindley. (Nach der Natur.)

Blüte im zweiten (zweigeschlechtigen) Zustande. Die Perigonblätter und 3 Staubblätter sind fortgenommen. Die entwickelte Narbe überragt die in der Figur etwas zurückgeschlagenen Antheren nur wenig. Natürliche Grösse. Die Staubblätter sind etwas aus ihrer Lage gerückt; in Wirklichkeit hängen die Antheren mehr.

Besucher habe ich nicht wahrgenommen, doch dürften dies bei Tage fliegende Schwärmer (also Macroglossa) sein, da eine Standfläche fehlt und der Nektar nur für frei vor der Blüte schwebende Insekten mit langem Rüssel erreichbar ist. Dassebe gilt von

2804. L. chalcedonicum L. [Knuth, Beiträge zur Biologie der Blüten VI.] — Diese Art blüht vormittags auf. Die zurückgerollten, scharlachroten Perigonblätter besitzen von der Umbiegungsstelle an erhabene Längsstreifen und sondern den Nektar wieder am rinnenförmigen Grunde der Blumenblätter ab. Auch die sonstige Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art im wesentlichen überein, doch ist die Protandrie eine nur geringe, und die Narbe bleibt während der ganzen Blütezeit mit den 14 mm langen und 5 mm breiten pollenbedeckten Antheren in Berührung, so dass spontane Selbstbestäubung noch sicherer eintritt als bei voriger. Der orangerote, netzig-warzige Pollen ist durchschnittlich 90 μ lang und 50 μ breit.

2805. L. tigrinum Gawl. Die orangeroten, mit zahlreichen schwarzpurpurnen Flecken und an dem Wege zu dem an der gewöhnlichen Stelle abgesonderten Honig mit fast stacheligen Warzen versehenen Perigonblätter sind zurückgeschlagen. Die an der Spitze eines 6 cm langen Griffels sitzende, grosse, dunkelbraune Narbe steht anfangs zwischen den sechs 2 cm langen und 4 mm breiten, dicht mit dunkelbraunem Pollen bedeckten Antheren, doch kann spontane Selbstbestäubung nicht erfolgen, da die Staubbeutel von der Narbe mehrere Centimeter entfernt sind und auch die Falllinie des Pollens an ihr vorbeigeht. Später biegt sich der Griffel aufwärts, wobei die Narbe mit einem pollenbedeckten Staubbeutel in Berührung komm, also Autogamie erfolgen kann. Bei dieser

Aufwärtsbewegung macht der Griffel, wie es scheint, rotierende Nutationen, durch welche es um so leichter gelingt, die Narbe an eine der beiden oberen Antheren zu bringen.

Besucher habe ich an dem heissen, windstillen Vormittage des 16. August 1898 im Garten der Ober-Realschule zu Kiel nicht bemerkt. Auch die Honigbiene und Bombus terrester L. ☿, welche die benachbarten Blüten anderer Pflanzen eifrig saugend und pollensammelnd besuchten, verschmähten die (duftlosen) Blüten dieser Lilie. In ihrer Heimat (China, Japan) dürften sie von Tagschwärmern befruchtet werden.

Durch grosse schwarze Brutzwiebeln in den Achseln der Blätter sorgt die Pflanze für vegetative Vermehrung.

2806. L. auratum Lindl. ist, nach Stadler (Nektarien S. 38—42) protogynisch und sowohl Dämmerungs- als auch Tagfaltern angepasst.

2807. L. umbellatum Pursh. schliesst sich, nach Stadler (a. a. O.) im Bau der Nektarien an L. bulbiferum und L. Martagon an.

630. Lloydia Salisbury.

Protandrische Blumen mit freiliegendem Honig.

2808. L. serotina Salisb. [Ricca, Atti XIII; H. M., Alpenbl. S. 43—45.] — Eine Fliegenblume. Die Blüten sind schwach (Müller) bis ausgeprägt (Ricca) protandrisch und dadurch bei Insektenbesuch Fremdbestäubung begünstigt. Der Honig wird von einer dicken Leiste am Grunde der Perigonblätter abgesondert und ist kurzrüsseligen Insekten zugänglich. Spontane Selbstbestäubung tritt hin und wieder ein.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen 7 Dipteren, 1 Käfer, 3 kurzrüsselige Hymenopteren.

Fig. 408. Lloydia serotina Salisb. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte im Aufriss. (5 : 1.) *B* Basis eines Perigonblattes mit dem Nektarium. (7 : 1.) *ov* Fruchtknoten. *st* Narbe. *po* Pollen. *n* Nektarium. *d* Dunkelgelbe Anschwellung, die sich oben (bei *n*) mit Honig bedeckt.

631. Erythronium L.

Bienen- und Falterblumen.

2809. E. dens canis L. [Calloni, Erythr. d. can.; Kerner, Pflanzenleben II. S. 310; Loew, Bl. Fl. S. 354, 355.] — Diese in den Bergwäldern

von Krain, Steiermark, Böhmen, Ungarn u. s. w. heimische Art besitzt hellpurpurne, seltener weisse, hängende Blüten. Die Perigonblätter neigen unterwärts glockig zusammen und bilden so eine kurze, honighaltige Röhre, oberwärts sind sie zurückgeschlagen. Die inneren Perigonblätter tragen am Grunde je eine Schwiele, welche durch Furchen in Vorsprünge geteilt ist. Nach Callon ist diese das Nektarium; Loew betrachtet diese „kragenartige Ligularbildung" jedoch nur als die Saftdecke, welche den vom Perigongrunde unterhalb der genannten Bildung abgesonderten Nektar am Herabfliessen hindert, was bei der hängenden Stellung der Blüte sonst erfolgen würde. Als Zugänge zum Honig dienen, nach Loew, enge, von den Staubfäden bedeckte Rinnen in der Mitte der inneren Perigonblätter.

Die Blüten sind nach Calloni homogam, nach Kerner unvollkommen protogyn. Ersterer hält die Pflanze wegen der lang hervorragenden Staubblätter und der breiten Narbe für windblütig, wegen der bunten Blütenfarben und der Honigabsonderung gleichzeitig für insektenblütig. Loew ist der Ansicht, dass die ganze Blüteneinrichtung nur auf Insektenblütigkeit hinweist und zwar wegen des sehr erschwerten Honigzuganges auf den Besuch von blumentüchtigen Bienen und von Faltern schliessen lässt.

Wegen der mit einander nicht übereinstimmenden Angaben von Calloni und Loew über die Blüteneinrichtung von Erythronium dens canis hat Briquet (Mém. de la Soc. nationale d. sc. nat. et math. de Cherbourg 1896) die Blüte nochmals untersucht, wobei er im wesentlichen die Angaben von Loew bestätigen konnte: Das lebhaft gefärbte Perigon besitzt ein deutliches Saftmal Am Grunde der drei äusseren Perigonblätter befindet sich je ein grubenförmiges Nektarium, welches mit einem vom Grunde der inneren Perigonblätter gebildeten Nektargang in Verbindung steht. Eine kragenförmige Ligularbildung an der Basis der inneren Perigonblätter bildet die Saftdecke, welche gleichzeitig den Nektargang überdeckt.

Besucher sind Bienen. Diese vollziehen vornehmlich Fremdbestäubung, welche durch die schwache Protogynie der Blüte begünstigt wird.

Als Besucher sah Loew im bot. Garten zu Berlin Apis, vergeblich sgd.

2810. E. Smithii Hook. besitzt, nach Briquet (a. a. O.), eine ähnliche Blüteneinrichtung. — Einige amerikanische Arten haben dagegen abweichende Einrichtungen.

2811. Dracaena Goldieana hort. ist, nach Marion, Nachtblume. Sie öffnet ihr weisses Perigon gegen Abend und verbreitet dann einen durchdringenden, angenehmen Lilienduft. Sie ist ausgeprägt protogynisch.

632. Yucca L.

Nach Riley (Transact. Acad. Sc. St. Louis 1873, 1878, 1880) wird der Pollen durch die Yucca-Motte (Pronuba yuccasella Riley) in die Narbe aller kapseltragenden Arten dieser Gattung gestopft, damit die aus den Eiern ausschlüpfenden Larven die zur Erhaltung der Art nötige Nahrung finden. Die

Motte legt nämlich die Eier in den Stempel der Blüten in der Nähe der Samenanlagen ab. (Vgl. Bd. I. S. 123—125.)

2812. Eremurus spectabilis M. B. Die Blüten verlieren, nach Hildebrand (Flora 1881), ihre Färbung bereits vor der Reife von Antheren und Narbe.

Nach Herm. Müller (Bot. Ztg. XL. 1882) besteht der biologische Vorteil dieses frühzeitigen Farbenwechsels der Blüten von E. spectabilis, welche im geschlechtsreifen Zustande unscheinbar ist, darin, dass wie bei Weigelia, Lantana u. a. dümmere, ihnen nutzlose Gäste zum grossen Teil auf die augenfälligeren, unentwickelten, ausbeutelosen Blüten abgelenkt werden und den Ausbeute liefernden und der Kreuzung bedürftigen Blüten, denen sie nur schaden könnten, fernbleiben, wogegen die eigentlichen Kreuzungsvermittler (Bienen, Falter) einsichtig genug sind, um durch die Unscheinbarkeit der ihrer Einwirkung harrenden Blüten an rascher und sicherer, richtiger Blumenauswahl nicht gehindert zu werden. Hildebrand (Ber. d. d. bot. Ges. 1892) beobachtete im botanischen Garten zu Freiburg i. Br. als Besucher von Eremurus spectabilis die Honigbiene sgd.; es ist daher anzunehmen, dass die Pflanze auch in ihrer Heimat von Bienen befruchtet.

2813. E. altaicus Pall. sah Dammer (Flora 1888) von Syrphus pyrastri L. befruchtet. Sowohl bei dieser Art als auch bei

2814—15. E. caucasicus Stev. und **tauricus Stev.** rollen sich, nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 167) die Kronblätter ein, sobald die Antheren aufspringen, werden welk und bilden einen schmutzig rotbraunen Knäuel, von dem sich die saftreichen Kiele der Rückseite der Kronblätter als sechs grünliche dicke Schwielen abheben. Letztere machen den Eindruck von Blattläusen, und eine Schwebfliege, Syrphus pyrastri, scheint sie auch dafür zu halten, denn sie stösst auf die eingerollten Blumen der Eremurus-Arten gerade so los wie auf Blattläuse. Bei dieser Gelegenheit beladet sie sich mit Pollen von den vor den Blüten stehenden Antheren, den sie dann auf die Narben anderer Blüten überträgt. Für E. caucasicus fügt Kerner (Pflanzenleben II. S. 325) hinzu, dass Geitogamie zustande kommt, indem die an der Spitze der sich streckenden Griffel stehenden Narben zuweilen mit den pollenbedeckten Antheren höher stehender Blumen desselben Blütenstandes in Berührung kommen, doch streifen manche auch an den Antheren vorbei, so dass, da auch Insektenbefruchtung selten ist, nur wenige Früchte angesetzt werden. Um das Zustandekommen der Befruchtung möglichst zu erreichen, sind die Narben äusserst langlebig, indem sie von dem Augenblicke der Blütenöffnung an bis lange nach dem Abblühen der Antheren und dem Einrollen der Perigonblätter belegungsfähig bleiben.

633. Paradisia Mazz.

Nachtfalterblumen, deren Nektar vom Fruchtknoten abgesondert wird.

2816. P. Liliastrum Bert. [H. M., Alpenblumen S. 48—50; Kerner, Pflanzenleben II. S. 222.] — In den schneeweissen Blüten überragt die Narbe

die Antheren, so dass anfliegende Insekten erstere früher als letztere berühren und so Kreuzung herbeiführen.

Als Besucher beobachtete H. Müller die Gammaeule; ausserdem besuchten noch je eine Biene, eine Blattwespe, eine Muscide und 2 Käfer die Blüten, ohne ihr zu nützen.

634. Anthericum L.

Weisse Blumen mit freiliegendem Honig, welcher am oberen Teile des Fruchtknotens abgesondert wird. — Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 303) steht bei Phalangium Juss. (= Anthericum L.) die Narbe anfangs am Ende des weit vorgestreckten Griffels vor den Antheren, so dass ein anfliegendes Insekt sie zuerst streifen muss. Später biegt sich der Griffel unter einem Winkel von 80—90° zur Seite, wodurch die Narbe aus der zum Honig führenden Zufahrtslinie geschafft wird und nun die anfliegenden Insekten die pollenbedeckten Antheren berühren.

2817. A. ramosum L. [Sprengel, S. 196—198; H. M., Befr. S. 63, 64; Weit. Beob. I. S. 282; Kirchner, Flora S. 65; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die homogamen (nach Warnstorf protogynen) Blumen breiten sich zu einem Sterne von etwa 25 mm Durchmesser aus. Die Narbe überragt die Antheren ein wenig, so dass die zu dem frei daliegenden Nektar vordringenden Insekten zuerst die Narbe und dann die Antheren berühren, mithin Fremdbestäubung bevorzugt ist. Bleibt Insektenbesuch aus, so kann in schräg abwärts gerichteten Blüten durch Pollenfall spontane Selbstbestäubung erfolgen. — Pollen, nach Warnstorf, gross, brotförmig, mit zugespitzten Polenden, netzig-warzig, bis 87 μ lang und 36 μ breit.

Fig. 409. Paradisia Liliastrum Bertolon. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte nach Entfernung der rechten Hälfte des Perigons, von der rechten Seite gesehen in nat. Gr. *B* Querdurchschnitt durch den unteren Teil der Blüte in der Höhe des Fruchtknotens. *x* Die mutmasslichen Nektarien. Die Bedeutung der übrigen Buchstaben wie in Fig. 213.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller in Mitteldeutschland:

A. Coleoptera: a) *Cerambycidae*: 1. Strangalia bifasciata Müll., sgd. b) *Telephoridae*: 2. Dasytes flavipes F., sgd. c) *Oedemeridae*: 3. Oedemera virescens L., sgd. B. Diptera: a) *Empidae*: 4. Empis livida L., sgd., häufig. b) *Muscidae*: 5. Anthomyia sp., sgd. c) *Syrphidae*: 6. Merodon aeneus Mg., sgd. und pfd., auch in copula; 7. Volucella bombylans L., sgd. C. Hymenoptera: a) *Apidae*: 8. Apis mellifica L. ☿, sgd. und pfd., sehr häufig; 9. Bombus pratorum L. ☿, sgd.; 10. Halictus albipes F. ♂, sgd.; 11. H. longulus Sm. ♂, sgd.; 12. H. maculatus Sm. ♀, sgd. und psd.; 13. H. pauxillus Schenck ♂, sgd. b) *Formicidae*: 14. Formica fusca L. ☿, hld.; 15. Lasius niger L. ☿, hld.,

beide sgd. c) *Sphegidae:* 16. Cerceris quinquefasciata Rossi, sgd.; 17. C. variabilis Schrk. D. Lepidoptera: a) *Rhopalocera:* 18. Coenonympha arcania L., sgd.; 19. Melitaea athalia Rott., sgd.; 20. Papilio machaon L., sgd.; 21. Pieris rapae L., sgd. b) *Sphingidae.* 22. Ino globulariae Hbn., sgd.; 23. Zygaena achilleae Esp., sgd.; 24. Z. lonicerae Esp., sgd.

2818. A. Liliago L. [H. M., Weit. Beob. I. S. 282; Kirchner, Flora S. 66.] — Die Blüteneinrichtung stimmt mit derjenigen der vorigen Art vollständig überein, nur sind die Blumen grösser und ihr Durchmesser beträgt 35—40 mm. Nach Ricca (Atti XIV) überragt in den nur wenig Nektar enthaltenden Blüten die Narbe die Antheren.

Als Besucher beobachtete Ricca Bienen, H. Müller in Thüringen:

A. Coleoptera: *Elateridae:* 1. Agriotes gallicus Lac., sgd. B. Diptera: *Empidae:* 2. Rhamphomyia sp., sgd. C. Hymenoptera: *Apidae:* 3. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.

Mac Leod sah in den Pyrenäen (B. Jaarb. III. S. 304) eine Schwebfliege als Besucher.

635. Asphodelus Tourn.

Weisse, meist protogynische, in traubigen Ständen stehende Blumen mit verborgenem Honig, welcher vom Fruchtknoten ausgesondert wird.

2819. A. albus Mill. [Mac Leod, Pyr. S. 301—304.] — Die sechs Staubblätter verbreitern sich in ihrem Grunde und bilden durch Zusammenschliessen ihrer Ränder eine Honigkammer, welche den von den drei Ecken des Fruchtknotens reichlich abgesonderten Honig umschliesst. Zu derselben führen sechs Öffnungen im Umkreise des Griffels, zwischen je zwei Staubblättern eine. Diese Zugänge zum Honig sind so eng, dass Mac Leod die Blumen zur Klasse **F** zu rechnen geneigt ist. Sie sind schwach protogynisch. Anfangs sind die Perigonabschnitte einander genähert, so dass von den Besuchern nur die Narbe berührt wird. Bald breiten sich jedoch die Perigonzipfel aus, und die Antheren springen auf, nachdem die Staubfäden sich weit nach aussen gerichtet haben. Da die Narbe die Antheren etwa um 4 mm überragt, so ist Selbstbestäubung wohl ausgeschlossen.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen nur 2 Fliegen, die normalen Besucher (Falter) sah er nicht.

2820. A. fistulosus L. [Knuth, Capri S. 3.] — Der Besuch der Pflanze durch Insekten ist auf der Insel Capri nur ein sehr spärlicher, da die reichblütigen, ästigen Blütenstände immer nur wenige Früchte ansetzen. Daraus folgt auch, dass spontane Selbstbestäubung nicht möglich oder doch nicht von Erfolg ist.

2821. A. luteus L. ist, nach Francke (Diss.), einige Stunden protogyn, dann homogam.

636. Ornithogalum Tourn.

Kirchner, Flora S. 58; Grassmann, Septaldrüsen.

Blass gelbgrüne oder innen weisse und aussen meist grün gefärbte Blumen mit halbverborgenem Honig, welcher von drei Septaldrüsen des Fruchtknotens

abgesondert wird. Diese verengen sich nach oben zu einem schmalen, nach aussen führenden Gange, durch welchen der in der Drüse gebildete Honig austritt und in den Furchen des Fruchtknotens hinabläuft. Zuweilen Gynodiöcie.

2822. O. umbellatum L. [Kerner, Pflanzenleben II; Kirchner, Flora S. 59; Mac Leod; Warnstorf, Nat. V. d. Harzes XI.] — Die Perigonblätter sind innen milchweiss und aussen grün mit schmalem, weissen Rande. Bei sonniger Witterung breiten sie sich zu einem Sterne von 30—45 mm Durchmesser aus. Die Blüten sind protogynisch, doch ist die Narbe noch zur Zeit des Öffnens der Antheren empfängnisfähig. Von den sechs Staubblättern öffnen, nach Kirchner, zuerst die drei äusseren ihre Antheren, darauf die drei inneren. Anfangs stehen die sämtlichen Staubblätter gerade ausgestreckt; nach dem Aufspringen der Antheren biegt sich die obere Hälfte der Staubfäden allmählich nach aussen, während die untere Hälfte derselben dem Fruchtknoten anliegend bleibt. Auf diese Weise entstehen sechs enge Kanäle, von denen die drei den Septaldrüsen anliegenden nektarführend sind. Nachmittags und bei trüber Witterung schliessen sich die Blüten, so dass nun in älteren Blüten durch Berührung von Antheren und Narben spontane Selbstbestäubung erfolgt.

Nach Kerners Darstellung der Blüteneinrichtung öffnen sich umgekehrt die Antheren der inneren, längeren Staubblätter einen Tag früher als die der äusseren, kürzeren, was ich nach den Pflanzen des Gartens der Ober-Realschule bestätigen kann. Infolge der etwa 2 mm betragenden Entfernung der Antheren von der Narbe ist zur Befruchtung anfangs Insektenbesuch nötig; gegen Ende der Blütezeit neigen sich die Staubblätter so weit nach innen, dass eine Berührung von Antheren und Narbe stattfindet, mithin spontane Selbstbestäubung erfolgt. Kirchner beobachtete Stöcke, in deren Blüten die Antheren stets geschlossen bleiben, die also der Funktion nach weiblich sind. — Pollen, nach Warnstorf, hellgelb, schwach warzig, brotförmig, längsfurchig, bis 70 μ lang und 30 μ breit, lange an den Wänden der Antherenklappen haftend.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in Flandern Apis, 3 kurzrüsselige Bienen, 1 Empide, Meligethes (B. J. V. S. 309).

2823. O. nutans L. (Myogalum nutans Lk.) [Sprengel, S. 189 bis 191; Kerner, Pflanzenleben II. S. 375.] — Die während des Knospenzustandes aufrechten, während des ersten Blütenzustandes wagerechten Blüten werden erst gegen Ende der Blütezeit nickend. Sie sind protandrisch. Mit der Blütenöffnung sind auch die Antheren der drei vor den honigabsondernden Grübchen des Fruchtknotens stehenden Staubblätter aufgesprungen und haben dabei eine solche Stellung, dass sie von honigsuchenden Insekten gestreift werden müssen.

In einem späteren Blütenzustande ist die Narbe empfängnisfähig, und die Staubblätter biegen sich gegen die Perigonblätter zurück, so dass sie den Besuchern „sozusagen aus dem Wege gehen". Die von jüngeren Blüten kommenden, pollenbedeckten Besucher streifen nun beim Honigsuchen die Narbe, bewirken mithin Kreuzung.

Im dritten und letzten Blütenzustande krümmt sich der Blütenstiel so, dass die Blume „nickend" wird. Nun sind die Staubblätter wieder gegen die

Blumenmitte gebogen, und die Narbe steht nun dicht unterhalb einer der Antheren der kürzeren Staubblätter, welche noch immer Pollen enthalten, da sie erst im zweiten Blütenstadium aufgesprungen sind und von den honigsuchenden Insekten des Pollens nicht beraubt werden konnten weil sie ihnen aus dem Wege gegangen waren. Die Antheren schrumpfen nun allmählich ein, wobei durch Pollenfall noch spontane Selbstbestäubung erfolgt. Bei jetzt noch eintretendem Insektenbesuche ist sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung möglich.

2824. O. Bucheanum Aschs.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin: Coleoptera: *Telephoridae*: Cantharis rustica Fall., anfliegend. — Daselbst beobachtete derselbe an

2825. O. affine Hort. Ber.

Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthophora pilipes F. ♂, den Rüssel zwischen den Staubbeuteln einführend; 2. Apis mellifica L. ☿, sgd., den Rüssel zwischen dem Grunde der erweiterten Staubbeutel einführend.

2826. O. refractum W. K.

Schletterer beobachtete bei Pola die kleine Sandbiene Anthrena parvula K. als Besucher.

2827. O. pyrenaicum L. (O. sulfureum Schult.)

Die blassgrünen Blüten sah Plateau in Belgien von Apis und Prosopis sp. besucht.

637. Scilla L.

Meist blaue (selten lila oder weisse), homogame oder protogynische Blumen mit freiem bis halbverborgenem Honig, welcher von den Septaldrüsen des Fruchtknotens ausgesondert wird und sich zwischen dem letzteren und dem Grunde der Staubfäden ansammelt.

2828. S. bifolia L. [Kirchner, Flora S. 59.] — Die schräg oder wagerecht stehenden Blüten breiten sich zu einem Sterne von etwa 20 mm Durchmesser auseinander. Die mit grauem Pollen bedeckten Antheren stehen mit der gleichzeitig entwickelten Narbe in gleicher Höhe, sind aber so weit von ihr entfernt, dass spontane Selbstbestäubung anfangs nicht erfolgt, sondern durch besuchende kleine Insekten sowohl Fremd- als auch Selbstbestäubung bewirkt wird. Beim Verwelken schliesst sich die Blüte, so dass durch Berührung von Narbe und Antheren Autogamie eintritt.

Als Besucher sah Kirchner kleine Fliegen.

2829. S. sibirica Andrews. [H. M., Weit. Beob. I. S. 279; Knuth, Bijdragen; Warnstorf, Nat. V. d. Harzes XI.] — Nach Warnstorf protogynisch. Die drei Reihen divergierender Narbenpapillen stehen in gleicher Höhe mit den schön blauen, sich nach innen öffnenden Antheren; Filamente in der Mitte des Rückens der Staubbeutel eingefügt. — Pollenzellen blau, undurchsichtig, unregelmässig brotförmig, bis 65 μ lang und 30 μ breit.

Als Besucher sah H. Müller in Thüringen häufig die Honigbiene, sgd.

Im botan. Garten zu Kiel sah ich (29. 3. 94) Apis mellifica L. ☿ und (21. 3. 96) Vanessa urticae L., beide sgd., häufig.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin Apis, Saft mit den Kieferladen am Grunde der Fruchtknoten bohrend.

Alfken bemerkte bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena albicans Müll. ♂; 2. Bombus jonellus K. ♀; 3. B. lucorum L. ♀; 4. B. pratorum L. ♀; 5. B. terrester L. ♀; 6. Osmia cornuta Ltr. ♀; 7. O. rufa L. ♀ ♂; 8. Podalirius acervorum L. ♂.

Als sehr häufigen Besucher giebt Friese für Baden Anthrena gwynana K. an.

2830. S. maritima L. [H. M., a. a. O. S. 378.]

Als Besucher sah H. Müller jun. bei Jena zahlreiche honigsaugende Bienen: 1. Anthophora aestivalis Pz. (haworthana K.) ♂ ♀, sgd. und psd.; 2. Anthrena parvula K. ♀, sgd.; 3. Chalicodoma muraria Retz. ♂, sgd.; 4. Eucera longicornis L. ♂ ♀, sgd.; 5. Halictus maculatus Sm. ♀, sgd.; 6. Melecta luctuosa Scop. ♂ ♀, sgd.; 7. Osmia aenea L. ♂; 8. O. aurulenta Pz. ♀ ♂; 9. O. fusca Chr. (bicolor Schrk.), alle drei sgd.; 10. Sphecodes gibbus L. ♀, sgd.

2831. S. verna Hudson.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen (B. Jaarb. III. S. 306) 1 Biene und 3 Fliegen als Besucher.

2832. S. amoena L. [Sprengel, S. 195—196.]

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin an Scilla-Arten folgende Besucher: Apis mellifica L. ☿, Saft mit den Kieferladen am Grunde der Fruchtknoten bohrend; ebenso an

2833. S. cernua Hffgg.

2834. S. campanulata Ait.

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis arbustorum L., pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, wie bei den vor.

2835. S. italica L.

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Scatophaga merdaria F., an der Blumenkrone aussen sitzend. b) *Syrphidae*: 2. Eristalis aeneus Scop. B. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Apis, wie bei den vorigen Arten.

2836. S. nutans Sm.

Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis nemorum L., pfd.; 2. Syritta pipiens L., pfd.

2837. S. patula DC.

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Bombus hortorum L. ♀, anscheinend sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Pieris brassicae L., deutlich die Rüsselspitze am Grund des Fruchtknotens einführend.

2838. S. tricolor Hort. Belvedere.

Apis, Saft erbohrend.

2839. Seubertia (Brodiaea) laxa Kunth ist, nach A. Borzì (Contribuzioni alla biologia vegetale. Vol. II. Fasc. II. S. 3—4), protandrisch. Die Blüten wurden von kleinen pollensammelnden Bienen (Halictus) besucht. Der Nektar wird im Blütengrunde abgesondert.

2840. S. (Brodiaea) Douglasii Wats. hat (a. a. O. S. 4) eine ähnliche Blüteneinrichtung.

2841. Colliprora (Brodiaea) lutea Lindl. hat, nach Borzì (a. a. O. S. 4 bis 6), in derselben Blüte zwei Arten von Nektarien, welche nach Lage, Ursprung und Zeit verschieden sind, indem die Blüten in den beiden Perioden des Geschlechtslebens je ein besonderes Nektarium besitzen, ein Fall, der bisher sonst wohl noch nicht beobachtet ist.

2842. Brodiaea multiflora Benth. [Borzì, a. a. O. S. 7—8.] — Der enge Weg zu dem im Blütengrunde abgesonderten Honig führt zwischen der Perigonwand und dem Fruchtknoten hindurch. Die drei inneren Staubblätter sind in drei petaloide Blättchen umgewandelt, welche mit den drei fertilen Staubblättern abwechseln und ihre konkave Seite der Blütenmitte zuwenden. Dadurch entsteht eine Einrichtung, welche eine grosse Übereinstimmung mit derjenigen der Asclepiadeen aufweist.

2843. B. ixioides S. Wats. Nach Willis (Contributions II) werden die Blüten der im botanischen Garten zu Cambridge gezogenen Pflanzen von Meligethes, Thrips und Fliegen besucht. Die Blumen sind protandrisch.

2844. Brewortia coccinea Wats. hat (a. a. O. S. 8—9) eine ähnliche Einrichtung. Auch diejenige von

2845. Stropholirion californicum Torr. unterscheidet sich nur durch die geringere Länge der Perigonröhre. (A. a. O. S. 9.)

638. Allium L.

Protandrische (selten protogynische), meist zu augenfälligen, kugeligen Dolden vereinigte Blumen mit verborgenem Honig, welcher, nach Grassmann, von drei doppelten Septaldrüsen des Fruchtknotens abgesondert wird und aus Kanälen heraustritt, welche sich etwa in halber Höhe des Fruchtknotens befinden. Der Nektar sammelt sich dann in den Zwischenräumen zwischen dem Grunde

Fig. 410. Allium Victorialis L. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte im ersten (männlichen) Zustande, von der Seite gesehen. a^1 Äussere, a^2 innere Antheren. *B* Blüte etwas weiter entwickelt, nach Entfernung desselben Perigons. *C* Befruchtungsorgane im zweiten (weiblichen) Zustande. *D* Stengel einer Blüte im ersten Zustande. *h* Nektartropfen. Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

des Fruchtknotens und den Basen der drei inneren Staubblätter. Ausserdem zuweilen Honigabsonderung am Fruchtknotengrunde. — Viele Arten (wie A. Scrorodoprasum, vineale, Moly, carinatum, oleraceum, sativum) mit Brutzwiebeln in den Achseln der oberen Deckblätter.

2846. A. Victorialis L. [Sprengel, S. 187; H. M., Alpenblumen S. 50, 51; Kerner, Pflanzenleben II. S. 283, 325.] — Aus den zu kugeligen Dolden vereinigten, gelblich-weissen Blumen treten im ersten Blütenzustande die

pollenbedeckten Antheren, im zweiten die Narbe hervor, so dass die honigsuchenden Besucher entweder die letztere oder die ersteren berühren und so Kreuzung bewirken. Selbstbestäubung ist infolge ausgeprägter Protandrie ausgeschlossen.

Kerners Mitteilungen weichen von der obigen Darstellung H. Müllers ab: Nach ersterem klebt der Pollen schon zu einer Zeit den Narben an, wo diese ihre Papillen noch nicht entwickelt haben und noch nicht im stande sind, das Treiben von Pollenschläuchen zu bewirken. Nach Kerner enthält ferner jede Dolde Blüten verschiedener Entwickelungsstufen. In jüngeren Blüten sind die Antheren noch geschlossen und von den Perigonblättern verdeckt, während ihre Narben bereits entwickelt sind und aus dem Perigon hervorragen. In älteren Blüten derselben Dolde stehen dagegen die pollenbedeckten Antheren über dem Perigon, so dass, wenn nun die jungen, bisher kurzgestielten Blüten durch Verlängerung ihrer Stiele in die Höhe gehoben werden, ihre Narben die pollenbedeckten Antheren der älteren streifen, mithin geitonogam befruchtet werden. Nach dieser Darstellung Kerners sind also die von ihm beschriebenen Blumen ausgeprägt protogynisch, während die von H. Müller im Heuthale am Bernina untersuchten ausgeprägt protandrisch sind.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen 1 Käfer, 25 Dipteren, 4 Hymenopteren, 11 Falter; Loew im bot. Garten zu Berlin Apis, sgd.

2847. A. ursinum L. [H. M., Befr. S. 63; Kirchner, Flora S. 60, 61.] — Das schneeweisse Perigon breitet sich sternförmig aus. Von den sechs Staubblättern öffnen zuerst die drei inneren, dann die drei äusseren ihre Antheren nach einander. Während dieser Zeit streckt sich der anfangs nur 2—3 mm lange Griffel auf 6 mm Länge und bildet die Narbe aus. Die zum Nektar vordringenden Antheren berühren mit der einen Körperseite die nach oben geöffneten Antheren, mit der anderen die Narbe, so dass Fremdbestäubung bevorzugt ist. Bleibt Insektenbesuch aus, so kann in einzelnen Blüten dadurch spontane Selbstbestäubung erfolgen, dass sich der Griffel zu den Antheren hinüberbiegt.

Als Besucher beobachtete H. Müller in Westfalen Bombus pratorum ♀, rasch von Blüte zu Blüte fliegend, in jede den Rüssel zum Honigsaugen senkend und nach kaum 2 Sekunden weiter fliegend; Loew im bot. Garten zu Berlin Apis, sgd.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 172) wurden Apis (sehr häufig) und mehrere Musciden und Dolichopodiden als Besucher beobachtet.

2848. A. acutangulum Schrader. [Schulz, Beiträge I. S. 98; II. S. 165.] — Die rosenroten, selten weissen, honigreichen Blumen sind in verschiedenem Grade protandrisch: bei Halle schwach, bei Bozen stark ausgeprägt. Von den sechs Antheren springen die der inneren Staubblätter früher auf als die der äusseren. Bei Halle beobachtete Schulz in der geschlossenen Blüte meist Selbstbestäubung.

Als Besucher beobachtete derselbe Fliegen, Bienen und Falter.

2849. A. fallax Schultes. (A. senescens und montanum A. W. Schmidt.) [Schulz, Beitrag II. S. 165; Knuth, Bijdragen.] — Die wie vorige gefärbten Blumen fand Schulz bei Bozen schwach protandrisch. Das Perigon

wird von Antheren und Narbe überragt. Spontane Selbstbestäubung ist wegen der Nähe dieser Organe während des geschlossenen Zustandes der Blüte leicht möglich.

Als Besucher beobachtete Schulz Fliegen, Bienen und Falter; ich die Honigbiene, sgd.

Mac Leod beobachtete in den Pyrenäen (B. Jaarb. III. S. 306) 1 Hummel und drei Fliegen als Besucher.

2850. A. nutans L. [Knuth, Bijdragen.]

Als Besucher sah ich im botan. Garten zu Kiel Podalirius vulpinus Pz. ♀, sgd.

2851. A. Porrum L. [Sprengel, S. 186; Kirchner, Flora S. 63.] — Die weisslichen oder hellrosa Blüten sind zu sehr grossen, kugeligen Blütenständen vereinigt, deren Durchmesser bis zu 12 cm beträgt und welche aus 2—3000 glockenförmigen Einzelblüten bestehen. Von den 6 Antheren öffnen sich erst die der inneren, dann die der äusseren Staubblätter einzeln nach einander, indem sie etwa 1 mm weit aus dem Perigon hervorstehen Der während des Stäubens der Antheren kurze und in der Einsenkung des Fruchtknotens versteckte Griffel erreicht später, wenn die dann pollenlosen Staubblätter sich nach aussen biegen, eine Länge von etwa 3 mm, so dass er etwa 2 mm aus dem Perigon hervorragt.

Als Besucher beobachtete Kirchner die Honigbiene und Käfer.

2852. A. rotundum L. [H. M., Weit. Beob. I. S. 279—282.] — Die kleinen, purpurroten, duftenden, protandrischen Blüten sind zu einer kugeligen Dolde von 30—40 mm Durchmesser zusammengedrängt. Der Nektar, welcher von drei schildförmigen, vertieften Honigdrüsen am Grunde des Fruchtknotens abgesondert wird, liegt sehr versteckt, indem er von den inneren, verbreiterten Staubfäden völlig bedeckt wird. Zuerst öffnen sich nach einander die Antheren der drei inneren, dann die der drei äusseren Staubblätter. Erst nach dem Verblühen der letzteren hat der Griffel seine volle Länge erreicht, und seine Narbe ist dann empfängnisfähig. Doch ist die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung bei ausbleibendem Insektenbesuche dadurch erhalten, dass die Antheren der drei äusseren, mit schmalen Filamenten versehenen Staubblätter noch mit Pollen behaftet sind, wenn die Narbe bereits entwickelt ist. Durch Streckung des Griffels kommt sie dann leicht von selbst mit dem Pollen in Berührung oder wird durch Pollenfall belegt.

Die Besucher drängen ihren Kopf von oben hinter die Saftdecke und berühren dabei in jüngeren Blüten die pollenbedeckten Antheren, in älteren die empfängnisfähige Narbe, so dass Kreuzung gesichert ist.

Als Besucher beobachtete H. Müller am Mühlberger Schlossberg in Thüringen:

A. Coleoptera: a) *Curculionidae*: 1. Bruchus olivaceus Germ., nicht selten in der Blüte. b) *Telephoridae*: 2. Danacea pallipes Pz., w. v. B. Diptera: a) *Muscidae*: 3. Gonia capitata Deg., wohl saugend; 4. Ocyptera cylindrica F., w. v.; 5. Olivieria lateralis Pz., w. v.; 6. Ulidia erythrophthalma Mg., vergeblich nach Honig suchend. b) *Tabanidae:* 7. Tabanus rusticus F., wiederholt, saugend (?). C. Hymenoptera: a) *Apidae:* 8. Anthrena labialis K. ♂, sgd.; 9. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd.; 10. Halictus leucopus K. ♀, sgd.; 11. H. maculatus Sm. ♀, sgd. und psd.; 12. Prosopis angustata Schenck ♂, sgd.; 13. P. communis Nyl. ♀ ♂, häufig, w. v.; 14. P. obscurata

Schenck ♂, w. v. b) *Formicidae*: 15. Lasius niger L. ☿, läuft lange an den Blüten umher, ohne sich in eine hineinzufinden. c) *Sphegidae*: 16. Cerceris labiata F. ♂, sgd., wiederholt. D. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 17. Lycaena damon S. V., sgd. b) *Sphingidae*: 18. Zygaena achilleae Esp., sgd.

2853. A. sphaerocephalum L. [H. M., Alpenblumen S. 52; Schulz, Beiträge II. S. 165—166.] — Die rotvioletten oder rosaroten Blüten sind noch etwas weniger ausgeprägt protandrisch als die der vorigen Art, indem der Griffel beim Aufspringen der Antheren der inneren Staubblätter zwar noch kurz, bei der Reife der inneren Staubbeutel dagegen schon verlängert und die Narbe empfängnisfähig ist. Es ist daher bei geschlossenem Perigon leicht spontane Selbstbestäubung möglich.

Als Besucher beobachtete Schulz Hymenopteren, Fliegen, Falter und Käfer; H. Müller in den Alpen 1 Biene, 2 Fliegen, 1 Falter; Loew im bot. Garten zu Berlin eine Sphegide: Lindenius albilabris F. ♀.

F. F. Kohl bemerkte in Tirol die Faltenwespe: Eumenes unguiculata Vill.

2854. A. Chamaemoly L. [Kerner Pflanzenleben II. S. 302, 379.] — Die kleinen und weissen, honigduftenden Blüten stehen auf kurzen Stielen und sind daher nur wenig von der Erde entfernt. Anfangs ist ihre Öffnung nach oben gerichtet, und sie sind dann zwischen den bandförmigen Laubblättern fast versteckt. Der Fruchtknoten sondert in drei Furchen reichlich Nektar ab. Die Blüten sind, (— abweichend von den übrigen bisher untersuchten Allium-Arten —) nach Kerner, protogynisch. Im ersten Blütenzustande sind die Staubblätter mit noch geschlossenen Antheren den Perigonblättern angedrückt, und die empfängnisfähige Narbe steht in der Blütenpforte. Im zweiten Stadium neigen sich die sämtlichen Staubblätter der Blütenmitte zu, indem sie ihre Antheren öffnen, so dass ein dichter Knäuel von pollenbedeckten Staubbeuteln in der Blütenmitte steht, welcher von den zum Honig vordringenden Insekten mit derselben Körperstelle berührt wird, mit welcher die Narbe einer im ersten Zustande befindliche Blüte gestreift wird. Es muss also bei Insektenbesuch Kreuzung erfolgen. Im dritten Stadium endlich biegt sich der Blütenstiel bogenförmig nieder, so dass die Blüte auf der Erde liegt und spontane Selbstbestäubung durch Pollenfall oder durch solchen Pollen, welcher auf den Perigonblättern liegt, möglich wird.

2855. A. vineale L. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 143, 144, 167; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die Pflanze trägt auf etwa 1/2 m hohem Schaft einen fast kugelförmigen Blütenstand von 2 1/2 cm Durchmesser, der aus zahlreichen dunkelvioletten Blüten untermischt mit Brutzwiebeln zusammengesetzt ist. Die Blüten sind protandrisch. Im ersten (männlichen) Zustande ragen die Staubfäden mit quergestellten Antheren aus den spitzeiförmigen, durch die zusammenneigenden Perigonblätter geschlossenen, 5 mm langen und an der stärksten Stelle 3 mm breiten Blüten etwa 3 mm weit hervor, während der Griffel mit der noch unentwickelten Narbe in der Blüte verborgen ist. Nachdem der aus der Blüte hervorragende Teil der Staubfäden verwelkt ist und die nunmehr gänzlich entleerten Antheren dadurch in die Blüte hineingezogen sind, tritt die Narbe an dem heranwachsenden Griffel aus dem Perigon hervor, so dass sie

schliesslich gleichfalls 3 mm über der Blüte steht. Am Grunde des Fruchtknotens findet sich in beiden Blütenzuständen Honig, welcher sich in einer kleinen Tasche am Grunde der Perigonblätter ansammelt. — Pollen, nach Warnstorf, bläulich-weiss, zartwarzig, brotförmig, etwa 44 μ lang und 23 μ breit.

Als Besucher und Befruchter beobachtete ich zwei Hummeln: Bombus lapidarius L. und B. pratorum L., hsgd. Ausserdem sah ich auch Musciden auf den Blüten, welche aber nicht dem Nektar nachgingen, sondern nur die Blüten betupften und dabei gelegentlich pollenübertragend wirkten.

2856. A. oleraceum L. [Schulz, Beitr. I. S. 98; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — Die anfangs grünlich-weissen Blüten färben sich während des Blühens kräftiger rosa. Sie sind wie die der übrigen Arten dieser Gattung protandrisch. Von den sechs Antheren springen die der inneren Staubblätter zuerst auf; ihre Filamente strecken sich ein wenig, und die Staubbeutel treten über den Rand der Blütenglöckchen hervor; sodann reifen nach einander die des äusseren Kreises. Der Griffel ist um diese Zeit noch kurz und die Narbenpapillen noch nicht entwickelt; erst nach etwa 8—10 Tagen, während welcher Dauer die Blüten ununterbrochen geöffnet bleiben, ist der Griffel vollkommen ausgewachsen. (Warnstorf.) — Pollen weiss, brotförmig, sehr zartwarzig, etwa 56 μ lang und 25 μ breit.

2857. A. carinatum L. [Sprengel, S. 183—186.] — Schon Sprengel erkannte die Protandrie dieser Art. Als Besucher beobachtete er die Honigbiene.

2858. A. Schoenoprasum L. [Sprengel, S. 185.] b) sibiricum Willd. [Schulz, Beiträge I. S. 98.] — Die honigduftenden Blüten sind im Riesengebirge schwach protandrisch, so dass spontane Selbstbestäubung in den sich abends schliessenden Blüten möglich ist. Vergl. auch Axell (S. 35).

Die Form c) alpinum fand Ricca (Atti XIV, 3) protandrisch und noch in 2000 m Höhe von zahlreichen kleinen Faltern aus der Gattung Crambus besucht.

2859. A. Cepa L. [Sprengel, S. 184; H. M., Befr. 63; Kirchner, Flora S. 62; Knuth, Bijdragen.] — Die weisslichen Blüten sind ausgeprägt protandrisch: Zuerst öffnen sich wieder die Antheren der drei inneren, dann die der äusseren Staubblätter, indem sie aus dem weit geöffneten Perigon gerade hervorstehen. Der anfangs nur 1 mm lange Griffel streckt sich während des Stäubens der Antheren auf 5 mm Länge und entwickelt erst nach dem Vertrocknen derselben die Narbe.

Als Besucher sah ich Apis, sgd. und eine pollenfressende Schwebfliege: Eristalis tenax L. H. Müller beobachtete: A. Diptera: *Empidae*: 1. Empis livida L. B. Hymenoptera: a) *Apidae*: 2. Bombus terrester L. ♂; 3. Halictus cylindricus F. ♂; 4. Prosopis punctulatissima Sm. b) *Sphegidae*: 5. Miscus campestris Latr. Sämtlich sgd.

Alfken bemerkte bei Bremen drei Apiden: 1. Prosopis brevicornis Nyl. ♀, slt.; 2. P. communis Nyl. ♀ ♂. s. hfg.; 3. P. pictipes Nyl. ♀ ♂, n. slt.; Schenck in Nassau die Urbienen Prosopis confusa Nyl. und punctulatissima Sm.; F. F. Kohl bei Bozen in Gärten die Goldwespen: Chrysis rutilans Oliv., Chr. distinguenda Spin., Parnopes grandior Pall., Ellampus spina Lep. = productus Dhlb. und die Faltenwespen: Vespa rufa L.,

Eumenes pomiformis F. (in Tirol), E. unguiculata Vill., Leionotus dantici Rossi, L. bidentatus Lep., Epipona spiricornis Spin., Ancistrocerus parietum L.

2860. A. fistulosum L. [Sprengel, S. 183—186.] — Auch diese Art ist protandrisch.

Als Besucher beobachtete Sprengel die Honigbiene.

639. Hyacinthus L.

Bienenblumen mit saftreichem Gewebe am Grunde des Fruchtknotens oder Blumen mit verborgenem Honig, welcher an derselben Stelle abgesondert wird.

2861. H. orientalis L. [Sprengel, S. 200; H. M., Befr. S. 63; Fert., S. 554, 555; Weit. Beob. I. S. 278; Knuth, Bijdragen; Warnstorf, Bot. V. d. Harzes XI.] — Nach Sprengel besitzt der Fruchtknoten oberwärts drei weissliche Stellen, welche je ein Safttröpfchen absondern. Auch nach Warnstorf wird Honig in drei grossen kugeligen Tropfen am oberen Teile des Fruchtknotens in drei mit den übrigen Verwachsungsrinnen der Fruchtblätter alternierenden Rinnen ausgeschieden. H. Müller konnte jedoch keine freie Honigabsonderung bemerken; doch fand derselbe den Grund der Perigonwandung saftreich, so dass sie wahrscheinlich von besuchenden langrüsseligen Insekten angebohrt wird. Die Perigonröhre ist 12—15 mm lang. Sie umschliesst in ihrem unteren Drittel den Fruchtknoten mit kurzem Griffel und dreilappiger Narbe. Darüber ist sie ein wenig eingeschnürt und trägt im zweiten Drittel die mit der Narbe gleichzeitig entwickelten Antheren. Insekten, welche den Rüssel in den Blütengrund senken, berühren mit der einen Seite die Antheren, mit der anderen die Narbe, wodurch Fremdbestäubung begünstigt ist. Spontane Selbstbestäubung ist durch die meist wagerechte Stellung der Blüte verhindert, sie kann höchstens in zufällig aufrecht stehenden Blüten erfolgen.

Pollenzellen brotförmig, schwefelgelb, sehr fein papillös, durchschnittlich 75 μ lang und 25 μ breit.

Als Besucher sahen H. Müller (1), Buddeberg (2) und ich (!):

A. Coleoptera: *Nitidulidae*: 1. Meligethes (1), in grosser Anzahl, vermutlich pfd. B. Diptera: *Syrphidae*: 2. Cheilosia sp., vergeblich nach Honig suchend (1); 3. Eristalis sp., psd. (1). C. Hymenoptera: *Apidae*: 3. Anthrena albicans Müll. ♂ (2); 4. A. fulva Schrk. ♀, sgd.; 5. Anthophora pilipes F. ♀ ♂, häufig, sgd. (1, 2); 6. Apis mellifica L. ☿ (!, 1); 7. Bombus hortorum L. ♀ (!), sgd., einzeln; 8. B. terrester L. ♀, sgd. (1); 9. Halictus albipes F. ♀, psd. (2); 10. Osmia cornuta Latr. ♀, sgd. (L.; 2); 11. O. rufa L. ♀ ♂, sgd., sehr häufig (1). D. Lepidoptera: 12. Rhodocera rhamni L., sgd., häufig (1); 13. Vanessa io L., sgd. (1); 14. V. urticae L., sgd., nicht selten (!).

Alfken bemerkte bei Bremen: *Apidae*: 1. Anthrena albicans Müll. ♂; 2. Bombus pratorum L. ♀; 3. B. terrester L. ♀; 4. Osmia rufa L. ♀ ♂; 5. Podalirius acervorum L. ♀; Friese in Mecklenburg die Apiden: 1. Melecta armata Pz.; 2. Osmia rufa L., hfg.; 3. Podaliris acervorum L., häufig.

Schletterer und v. Dalla Torre verzeichnen die Trauerbiene Melecta luctuosa Scop. ♂ für Tirol als Besucher.

Burkill (Fert. of Spring Fl.) beobachtete an der Küste von Yorkshire: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L., sgd.; 2. Bombus terrester L., sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2. Vanessa urticae L., sgd.

Loew beobachtete im botanischen Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Anthrena fulva Schrk. ♂, sgd.; 2. Apis mellifica L. ☿, sgd. oder Saft bohrend?; 3. Osmia rufa L. ♂, w. v.

2862. H. candicans Baker. (Galtonia cand. Dcs.) [Knuth, Bijdragen.] — Die Blüten der bei uns als Gartenpflanze vorkommenden, aus Südafrika stammenden Art sind ausgeprägt protandrisch. Anfangs stehen die pollenbedeckten Staubbeutel in der Blütenmitte zusammengeneigt. Nach dem Abfallen der Antheren biegen sich die Staubfäden gegen das Perigon zurück. Der bisher von denselben umschlossene Griffel wird auf diese Weise frei und die Narbe an dessen Spitze entwickelt ihre Papillen. Letztere stehen dann an der Stelle, wo sich vorher die Antheren befanden, so dass beim Besuche entsprechend grosse Insektenkreuzung erfolgen muss. Die Besucher benutzen die Staubblätter bezüglich im zweiten Blütenzustande den Griffel als Anflugstangen. Nektar wird reichlich von der Unterseite des Fruchtknotens abgesondert und im Blütengrunde aufbewahrt. Zwischen den verbreiterten Wurzeln der Staubfäden finden sich sechs etwa 8 mm tiefe Zugänge zu demselben.

Als Besucher beobachtete ich in Kieler Gärten: Honigbiene und Erdhummel ♀ ☿, beide andauernd sgd.

2863. H. amethystinus L. [Mac Leod, Pyreneeënbl. S. 45—47.] — Die blauen, etwas überhängenden Blüten sind protandrisch. Die Länge der Perigonröhre beträgt 9—11 mm, die ihrer Abschnitte etwa 2,5 mm. Im ersten Blütenzustande öffnen sich die Antheren der drei längeren Staubblätter; sie überragen die Narbe um 2,5 mm, so dass schon infolge der hängenden Stellung der Blüte spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Im zweiten Stadium haben sich die Antheren der drei kürzeren Staubblätter geöffnet, welche durch Heranwachsen des Griffels mit der sich jetzt entwickelnden Narbe in gleicher Höhe stehen, so dass nun spontane Selbstbestäubung erfolgen muss. Absonderung freien Nektars ist nicht beobachtet.

Als Besucher beobachtete Mac Leod 2 Fliegen (Eristalis, Bombylius), 1 Falter (Aurora).

2864. Gloriosa (Methonica) **superba L.** In den nach unten gekehrten Blüten spreizen Staubblätter und Griffel sich wagerecht nach aussen und dienen, nach Delpinos Vermutung (Sugli app. 23, 24) den besuchenden Insekten als Anfliegestangen. Hildebrand (Bot. Ztg. 1867) ergänzt dies, indem er nachweist, dass in jüngeren Blüten die Griffel, in älteren die Staubblätter als Anfliegestangen dienen, so dass die jüngeren Blüten mit dem Pollen älterer belegt werden.

640. Muscari Tourn.

Bienenblumen mit saftreichem Gewebe am Grunde des Fruchtknotens und des Perigons. Nach Grassmann wird von den Septaldrüsen des Fruchtknotens Honig abgesondert. An der Spitze des Blütenstandes finden sich meist lebhaft gefärbte, langgestielte, oft knospenartig geschlossen bleibende, geschlechtslose Blüten, welche nur der Anlockung dienen.

2865. M. botryoides Miller. (Hyacinthus botr. L.) [H. M., Weit. Beob. I. S. 277, 278; Kirchner, Flora S. 65.] — Über den dunkelblauen, mit weisslichen Zähnen versehenen, herabhängenden bis wagerechten Blüten mit ausgebildeten Staub- und Fruchtblättern befinden sich eine Anzahl schräg aufwärts gerichtete, hellblaue, sich nicht öffnende Blüten mit verkümmerten inneren Organen. Ihre Aufgabe ist daher, den Blütenstand augenfälliger zu machen. Schon mit dem Öffnen der mit ausgebildeten Staub- und Fruchtblättern versehenen Blüten sind die genannten Organe entwickelt. Da sich die Antheren nach innen öffnen, so werden die das saftige Gewebe im Grunde der fast kugeligen, nur mit kleiner Öffnung versehenen Blüte anbohrenden Besucher mit der einen Seite ihres Körpers einige Antheren, mit der anderen die Narbe berühren, mithin in der Regel Fremdbestäubung bewirken.

Als Besucher beobachtete H. Müller die Honigbiene; Loew im botanischen Garten zu Berlin: A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Eristalis aeneus Scop., sich aussen an die Blumenkrone ansetzend. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena fulva Schrk. ♀, sgd.; 3. Apis mellifica L. ☿, Saft bohrend.

2866. M. comosum Miller. (Hyacinthus comosus L.) [Knuth, Capri S. 25—27; Schulz, Beiträge II. S. 170; Sprengel, S. 201.] — Die von mir auf der Insel Capri beobachteten Pflanzen hatten einen während des Knospenzustandes nur wenige Centimeter langen, ährenförmig zusammengezogenen Blütenstand, aus welchem durch Streckung der Achse allmählich eine Traube von 20 bis 30 cm Länge entsteht. Die obersten 20—30 Blüten bleiben unfruchtbar; sie besitzen eine tiefblaue Farbe und entwickeln nach oben gerichtete Stiele von 1—2 cm Länge von derselben Färbung. Sie sind völlig geschlossen und geschlechtslos. Unter ihnen sitzen einige offene Blüten mit verkümmertem Stempel und endlich unter diesen 30—40 Blumen mit ausgebildeten Staub- und Fruchtblättern. Die Färbung ihres Perigons wird von Schulz (bei Bozen) als fahlhellgelb, nach dem Rande zu hellbraun, metallisch glänzend bezeichnet. Die von letzterem beobachteten Blüten hatten ein 7—12 mm langes und 4 bis 12 mm weites Perigon; die Blüten von Capri waren durchschnittlich 8 mm lang. Sie sind homogam, und zwar stehen die Antheren dicht unter der Narbe, so dass bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbestäubung erfolgt. Tritt dagegen solcher ein, so ist Fremdbestäubung bevorzugt.

Als Besucher sah Schulz in Südtirol Falter und langrüsselige Bienen. Ich beobachtete auf Capri (Anfang April 1892) zwei Pelzbienen: Anthophora femorata Oliv. und A. pilipes F. ♀ ♂: Mit langgestrecktem Körper fliegen sie hellsummend in schnellstem Fluge auf die entwickelten Blüten zu, berühren sie meist nur flüchtig mit den Vorderbeinen (seltener hängen sie sich an die Blüte) und senken den langen, weit vorgestreckten Rüssel schnell tief hinein, um dann ebenso schnell, wie sie gekommen, wieder zu enteilen und eine entfernt stehende Pflanze derselben Art aufzusuchen. Nur mit Mühe gelang es mir, einige dieser Bienen einzufangen.

Friese beobachtete bei Fiume Anthrena julliani Schmiedekn. und A. tscheki Mor.

2867. M. tenuiflorum Tausch. [Schulz, Beiträge I. S. 99; II. S. 200.] — Die graugrünlichbraunen, etwas violett angehauchten Blüten sind schwach protogynisch. Da die Narbe dicht unterhalb oder zwischen den Antheren steht, so ist

spontane Selbstbestäubung leicht möglich. Auch bei dieser Art befinden sich oberhalb der Blüten mit ausgebildeten Staub- und Fruchtblättern solche mit verkümmerten Stempeln und ganz oben völlig geschlossene, knospenartige langgestielte Blüten, welche nur der Anlockung dienen.

2868. M. racemosum Miller. (Hyacinthus rac. L.) [H. M., Weit. Beob. I. S. 278; Schulz, Beiträge II. S. 168—170.] — Das etwa 6 mm lange und halb so weite Perigon ist dunkelviolett gefärbt. Die Blüten sind protogynisch: schon vor dem Aufblühen sind die Narben entwickelt. Die anfangs dem Perigon anliegenden Antheren neigen sich später gegen die Narbe, so dass spontane Selbstbestäubung erfolgt. Die dem in geringer Menge abgesonderten Honig nachgehenden Insekten bewirken anfangs vorzugsweise Fremdbestäubung, indem sie Narbe und Antheren mit entgegengesetzten Körperteilen berühren. Über den normal ausgebildeten Blüten befinden sich auch hier teilweise verkümmerte, ganz oben 3—9 völlig geschlechtslose, offene Blüten.

Als Besucher beobachtete H. Müller in Thüringen die Honigbiene, sgd. oder auch psd., zahlreich; Vanessa urticae L., sgd., einzeln.

Schletterer beobachtete bei Pola die Langhornbiene Eucera longicornis L.; Friese bei Fiume (F.), Triest (T.) und in Ungarn (U.) die Apiden: 1. Anthrena albofasciata Ths. (F.); 2. A. croatica Friese (F.), mehrfach; 3. A. julliani Schmiedekn. (F.), n. slt.; 4. Eucera caspica Mor. (U.), s. hfg.; var. perezi Mocs. (U.), hfg.; 5. Halictus fasciatellus Schck. ♀ (U.); 6. H. obscuratus Mor. (F. T. U.), n. slt.; 7. Nomada fabriciana L.; 8. N. verna Mocs. (F. U.).

Loew bemerkte im bot. Garten zu Berlin: Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, Saft bohrend; 2. Osmia rufa L. ♂, Saft bohrend. — Ferner daselbst an anderen Muscari-Arten folgende Besucher:

2869. M. neglectum Guss.

Osmia rufa L. ♂, Saft bohrend.

2870. M. Lelievrii Bor. et Jord.

Hymenoptera: *Apidae*: Anthrena fulva Schrk. ♀, sgd.

2871. M. pallens Bess.

Apis, Saft bohrend.

641. Hemerocallis L.

Blumen mit glockig-trichterig, kurzröhrigem Perigon, dessen Grund Nektar beherbergt, welcher nur langrüsseligen Tagfaltern zugänglich ist.

2872. H. fulva L. [Sprengel, S. 43, 203; Kerner, Pflanzenleben II. S. 208, 300, 393; Maximovicz, Bot. Jahrb. 1888 I. S. 555.] — Die rotgelben, duftenden Blumen sind Eintagsblüten; sie öffnen sich, nach Kerner, um 6—7 Uhr morgens und schliessen sich um 8—9 Uhr abends. Sie sind nur eine halbe Stunde protogynisch. Die Narbe ragt schon im entwickelten Zustande aus dem noch geschlossenen Perigon hervor. Öffnet sich letzteres etwa eine halbe Stunde später, so springen auch schon die Antheren auf. Da der Griffel die letzteren aber bedeutend überragt, wie auch Baillon (Bull. mens. Soc. Linn. Paris 1881) hervorhebt, so ist Selbstbestäubung ausgeschlossen, während Insekten, welche zu dem im Perigongrunde aufbewahrten Nektar vordringen, zuerst die Narbe

streifen und mit mitgebrachtem Pollen belegen und dann sich von neuem mit Pollen behaften. Nach Kerner ist der Nektar, trotzdem die Perigonröhre nur 2 cm lang ist, nur langrüsseligen Tagfaltern zugänglich, weil ihr Eingang so sehr verengt ist, dass nur ein borstenartig dünner Rüssel eingeführt werden kann. Solche Besucher sind in den europäischen Gärten bisher nicht beobachtet; die Pflanze setzt, wie schon Sprengel hervorhebt und Kerner bestätigt, bei uns niemals Früchte an, so dass höchst wahrscheinlich ist, dass die Befruchter in der ursprünglichen Heimat dieser Pflanze, dem östlichen Asien, solche Tagfalter sind, welche bei uns fehlen. Nach Maximoviez ist auch eine künstliche Befruchtung erfolglos: in Europa bringen die Blumen überhaupt keine reifen Samen hervor. Sprengel, welcher die Blume mit ihrem eigenen Staube künstlich befruchtete, erhielt auch keine Früchte.

2873. H. flava L. [Sprengel, S. 202; Kerner a. a. O. S. 300.] — Die Blüteneinrichtung der, wie bei voriger Art, seitlich gerichteten, gelben, duftlosen Blumen ist dieselbe; es ist daher auch hier Autogamie ausgeschlossen. Die Blütendauer beträgt über 6 Tage. Diese Art ist wie auch

2874—75. H. Dumortieri Morr. und **serotina** nach Focke selbststeril.

2876. Bei **Funckia Spreng.** sind (Kerner, Pflanzenleben II. S. 302) die Narben anfangs hinter den Staubblättern versteckt; später krümmen sich die Staubfäden zurück, so dass die Narben frei werden.

642. Narthecium Moehring.

Homogame Pollenblumen. Staubfäden mit schräg aufwärts gerichteten Haaren besetzt.

2877. N. ossifragum Hudson. [Knuth, Ndfr. Ins. S. 142, 143, 167; Weit. Beob. S. 239.] — Auf den nordfriesischen Inseln setzen 8—15 gelbe,

Fig. 411. Narthecium ossifragum Huds. (Nach der Natur, schematisch.)
1 Blüte von oben gesehen (in der Mitte der Fruchtknoten). *2* Blüte von der Seite gesehen (nach Fortnahme des vorderen Perigon- und Staubblattes). *p* Perigonblatt. *a* Staubblatt. *s* Narbe. (Vergr. $2^1/_2 : 1$).

mit roten Antheren versehene Blüten eine Ähre zusammen. Eine Honigabsonderung findet nicht statt, doch besitzen die Blüten einen an den von Platan-

thera bifolia erinnernden Duft. Bald nachdem die Blüten sich geöffnet haben, sind Antheren und Narbe gleichzeitig entwickelt, doch ist spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen, da keine Berührung dieser Organe stattfindet, sondern die 6 Antheren etwa 3 mm weit von der Narbe entfernt sind. So lange ich nur ganz vereinzelt die Honigbiene als Blütenbesucher beobachtet hatte, war ich der Ansicht, dass sowohl spontane Selbstbestäubung möglich, als auch die Bestäubung durch Vermittelung des auf jenen Inseln äusserst heftigen Windes wahrscheinlich sei, wobei die Staubfadenhaare eine Rolle zu spielen schienen. Die 3—4 mm langen Filamente sind nämlich mit sehr zahlreichen, dicht stehenden, schräg aufwärts gerichteten, fast 1 mm langen, gelben Haaren besetzt, welche nicht nur die Augenfälligkeit der Blüten erhöhen, sondern auch als Handhaben für anfliegende Insekten dienen und endlich als Reusen zum Auffangen des Blütenstaubes gute Dienste leisten. Teils kann der Pollen der eigenen Blüte wenn er die Narbe verfehlt hat, hier vorläufig deponiert werden, um später durch einen neuen Windstoss auf die Narbe geführt zu werden, so dass in diesem Falle spontane Selbstbestäubung eintritt, — teils wird der Pollen durch den Wind auf die Blüte einer benachbarten Pflanze geführt, wo er wiederum zuerst von den Staubfadenhaaren aufgefangen und von hier gelegentlich auf die Narbe gebracht wird, so dass nunmehr Fremdbestäubung erfolgt. Dass dies nicht gerade selten ist, geht daraus hervor, dass zahlreiche Pollenmassen, welche sich durch ihre gelbrote Farbe scharf von den gelben Staubfadenhaaren abheben, nicht nur an der dem Blüteninnern zugekehrten Seite der Staubblätter liegen, sondern sich auch nicht wenig an der Aussenseite der Staubfäden von den Haaren aufgefangen finden, welche also nur von Blüten anderer Pflanzen herstammen können. Nachdem ich aber auf den nordfriesischen Inseln verschiedene Bienen und Fliegen als eifrige und wiederholte Besucher dieser Blumen beobachtet habe, bin ich zu der Überzeugung gekommen, dass der eben geschilderte Vorgang nur als die Ausnahme anzusehen ist, und dass vielmehr die Übertragung des Pollens durch Insekten die Regel ist. Nach Kerner findet Autogamie gegen Ende der Blütezeit durch Pollenfall ein.

Willis und Burkill (Fl. a. ins. in Gr. Brit. I. p. 267) fanden die Blüteneinrichtung im mittleren Wales so, wie ich sie nach den Pflanzen der nordfriesischen Inseln beschrieben hatte; doch beobachteten sie häufig spontane Selbstbestäubung, indem die Blüten sich so spät öffneten, dass die Antheren bereits aufgesprungen waren und die Narbe belegten. Diese Erscheinung mag ihre Erklärung darin finden, dass die Pflanze nahe am Ende ihrer Blütezeit stand. Das Gewebe am Grunde der Staubfäden ist, nach Willis und Burkill, saftig und wird vielleicht von Bienen, wenn solche die Blüten besuchen, angebohrt.

Als Besucher beobachteten Borgstette (1) (H. M., Weit. Beob. I. S. 274) bei Tecklenburg und ich (!) auf der Insel Föhr:

A. Diptera: *Muscidae*: 1. Cynomyia mortuorum L., sgd. (1); 2. Lucilia caesar L. (1); 3. Pyrellia cadaverina L. (1). B. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Apis mellifica L. ☿, psd. (1, !); 5. Colletes daviesanus K. ♀ (!); 6. Halictus albipes F. ♀, psd. (1);

7. H. cylindricus F. ♀ (!); 8. H. malachurus K. ♀, psd. (1): 9. H. rubicundus Chr. ♀, psd. (1).

Willis und Burkill (Flowers and Insects in Great Britain Pt. I) beobachtete im mittleren Wales:

A. Diptera: a) *Muscidae*: 1. Anthomyia radicum L., pfd., häufig; 2. Hydrellia griseola Fall., w. v.; 3. Hylemyia lasciva Ztt., w. v. b) *Syrphidae*: 4. Platycheirus manicatus Mg., pfd. B. Hemiptera: 5. Eine sp., selten. C. Hymenoptera: a) *Formicidae*: 6. Myrmica rubra L., pfd. b) *Ichneumonidae*: 7. Eine sp.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 172) wurden Apis (häufig) und 2 Hummeln als Besucher beobachtet.

643. Asparagus Tourn.

Zweihäusige, selten zweigeschlechtige Blumen mit verborgenem Nektar welcher im Grunde des Perigons aufbewahrt wird.

2878. A. officinalis L. [H. M., Befr. S. 64, 65; Weit. Beob. I. S. 282, 283; Breitenbach, Bot. Ztg. 1878, S. 163—167; Schulz, Beiträge II. S. 199; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Kirchner, Flora S. 662; Knuth, Bijdragen.] — Die weisslich-grünen, hängenden Blumenglöckchen besitzen einen eigentümlichen Geruch. Die meisten Stöcke sind eingeschlechtig, doch besitzt jede Blüte die

Fig. 412. Asparagus officinalis L. (Nach Herm. Müller.)

1 Männliche Blüte, von unten. *2* Dieselbe, nach Entfernung des halben Perigons, von der Seite. *3* Weibliche Blüte von unten. *4* Dieselbe, nach Entfernung des halben Perigons, von der Seite. *a* Verkümmerte Staubblätter, *b* verkümmerter Fruchtknoten.

Überreste des anderen Geschlechts. Die männlichen Blüten, welche von den Insekten zuerst aufgesucht werden sollen, sind grösser und daher augenfälliger, als die weiblichen: ihr Perigon ist 6 mm lang, das der letzteren nur 3 mm.

Ausser den rein männlichen und rein weiblichen Stöcken kommen, wie zuerst Breitenbach hervorgehoben hat, auch zwitterblütige Stöcke vor, doch sind diese nicht rein zweigeschlechtig, sondern es finden sich ausser solchen Blüten auch Zwischenstufen, welche in verschiedenem Grade Verkümmerungen des Stempels aufweisen. Dagegen beobachtete Breitenbach keine Zwischen-

stufen zwischen weiblichen und zweigeschlechtigen Blüten, also keine Stöcke, welche ausser Zwitterblüten auch Blumen mit pollenlosen Staubblattüberresten besitzen. Nach Schulz finden sich jedoch häufig rein männliche und rein weibliche, seltener auch rein zwitterige Stöcke oder zwitterige mit weiblichen und zwitterige mit männlichen Blüten an demselben Standorte. — Pollen, nach Warnstorf, gelb-rötlich, brotförmig, fast glatt, etwa 37 μ lang und 19—21 μ breit.

Als Besucher beobachtete ich wiederholt die Honigbiene, sgd. und psd. Ausser derselben beobachtete H. Müller:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Apis mellifica L. ☿, sgd. und psd., sehr häufig; 2. Halictus sexnotatus K. ♀, psd.; 3. Megachile centuncularis L. ♀, sgd.; 4. Osmia rufa L. ♀, sgd.; 5. Prosopis dilatata K. ♀, sgd.

Plateau bemerkte in Belgien Megachile ericetorum Lep.; Friese in Ungarn Anthrena rufohispida Dours; Loew in Schlesien (Beiträge S. 32): Hymenoptera: *Apidae:* 1. Apis mellifica L. ☿, sgd.; 2. Halictus sexnotatus K. ♀, sgd.; 3. Megachile octosignata Nyl. ♂, sgd.; sowie auch im botanischen Garten zu Berlin: Halictus sexnotatus K. ♀, sgd.

v. Fricken beobachtete in Westfalen und Ostpreussen die Blattkäfer: 1. Crioceris asparagi L., s. hfg.; 2. C. duodecimpunctata L., n. hfg.; dgl. Redtenbacher bei Wien.

2879. A. acutifolius L.

Die bleichgrünen Blüten sah Plateau von Megachile ericetorum Lep. und kleinen Syrphiden besucht. Dieselben Besucher wurden an

2880. A. amarus Dec.

bemerkt, sowie Apis.

2881. Ruscus aculeatus L. ist, nach Hildebrand (Ber. d. d. b. Ges. 1896), monöcisch.

Die vielleicht hierher gehörige

2882. Rohdea japonica Roth sah Delpino (Ult. oss. S. 239, 240; Hildebrand, Bot. Ztg. 1870) von Schnecken (Helix aspersa Müll., H. vermiculata Müll. u. a.) besucht und befruchtet. Sie verzehrten das dickfleischige Perigon und krochen dann auf einen anderen Kolben. Fruchtbildung trat nur an den von den Schnecken besuchten Blüten ein.

Nach Baroni (Nuovo Giornole bot. Ital. 1893) sollen ausser Schnecken und Insekten vielleicht auch Ringelwürmer die Befruchter sein. Künstliche Befruchtung war von Erfolg.

644. Convallaria L.

Schwach protandrische Pollenblumen, welche am Grunde des Fruchtknotens saftreiches Gewebe besitzen[1]). Septaldrüsen fehlen (nach Grassmann).

2883. C. majalis L. [Hildebrand, Geschl. S. 62; H. M., Befr. S. 65 bis 66; Alpenbl. S. 54; Kerner, Pflanzenleben II; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 310—311; Schulz, Beitr. II. S. 167—168; Ludwig, Deutsche bot. Monatsschr. 1883. S. 106; Kirchner, Flora S. 70; Knuth, Bijdragen; Warnstorf, Bot. V. Brand. 38.] — Die honiglosen[1]) Blüten besitzen einen lieblichen Duft. In

[1]) Vgl. die Anmerkung bei Leucojum aestivum L.

den hängenden Glöckchen überragt der Griffel die Antheren bis zu 2 mm. Pollensammelnde Insekten berühren daher zuerst die Narbe und dann die Antheren, so dass bei Insektenbesuch Fremdbestäubung gesichert ist. Bleibt derselbe aus so erfolgt spontane Selbstbestäubung, indem Pollen auf den papillösen Rand der Narbe hinabfällt.

Ausser der gewöhnlichen Form mit hellgelben Antheren und rein weissem Perigon beobachtete Ludwig in Thüringen eine andere mit lebhaft gelb gefärbten Staubbeuteln und einzelnen rot gefärbten Blütenteilen, wie Perigongrund, unterweibiger Scheibe, Staubfadenbasis. Nach Ludwig sondert diese grossblütige Form freien Nektar an der unter dem Fruchtknoten befindlichen Scheibe ab, so dass sie in höherem Grade insektenblütig erscheint als die gewöhnliche Form. Nach Schulz ist dies jedoch nicht der Fall, sondern beide Formen haben dieselbe Blütengrösse und bei beiden ist die unterweibige Scheibe mit zuckerhaltigem Saft versehen, ohne dass freier Nektar ausgeschieden würde.

Fig. 413. Convallaria majalis L. (Nach Herm. Müller.)

1 Blüte gerade von unten. *2* Blüte, nach Entfernung der vorderen Hälfte der Blumenkrone mit den drei daran sitzenden Staubblättern, von der Seite gesehen. *st* = Staubfaden. *a* Anthere. *fr* = Fruchtknoten. *n* = Narbe.

Als Besucher beobachtete ich wiederholt die Honigbiene, psd. Auch H. Müller sah dieselbe als Blütenbesucher, sowie in den Alpen einen Bockkäfer (Acmaeops collaris L.).

645. Polygonatum Tourn.

Weisse, an der Spitze grünliche, homogame Hummel- oder Bienenblumen, deren Nektar von den Septaldrüsen des Fruchtknotens meist in reichlicher Menge abgesondert und im Perigongrunde aufbewahrt wird.

2884. P. verticillatum Allioni. (Convallaria verticillata L.) [H. M., Alpenblumen S. 52, 53; Schulz, Beiträge II. S. 166, 224; Grassmann, Septaldrüsen; Kirchner, Flora S. 71.] — Eine Bienenblume. Die senkrecht herabhängenden Blumenglöckchen sind 8—10 mm lang. Sie sondern in ihrem Grunde reichlich Nektar aus. Die demselben nachgehenden und sich von unten an die Blüten hängenden Bienen berühren mit der einen Körperseite die nach innen aufgesprungenen Staubbeutel, mit der anderen die mit den Antheren gleichzeitig entwickelte und mit ihnen gleichhoch stehende Narbe, bewirken also Fremdbestäubung. Honigsaugende Falter berühren mit ihrem dünnen Rüssel nicht notwendig die beiden Organe. Bleibt Bienenbesuch aus, so erfolgt wegen der Nähe von Antheren und Narbe spontane Selbstäubung.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen 2 Hummeln und 2 Falter. Schulz sah zahlreiche Hymenopteren und kleine Falter als Besucher. Auch beobachtete derselbe Einbruchslöcher.

2885. P. officinale Allioni. (Convallaria Polygonatum L.) [Sprengel, S. 198; H. M., Alpenbl. S. 53, 54; Grassmann, Septaldrüsen;

Almquist, Bot. Centr. 38. S. 663; Kirchner, Flora S. 70.] — Eine Hummelblume. Die nach bitteren Mandeln duftenden Blüten bergen den Honig[1]) im Grunde einer 14—17 mm langen Perigonglocke, so dass er nur den langrüsseligsten Bienen zugänglich ist. Der Blüteneingang wird durch die Narbe fast ausgefüllt. Da die Antheren etwa 3 mm über derselben stehen, so wird sie von den besuchenden Hummeln eher berührt, als der Pollen, so dass

A. B. C.

Fig. 414. Polygonatum verticillatum Allioni. (Nach Herm. Müller.)
A Blüte gerade von unten gesehen. (7 : 1.) *B* Dieselbe im Längsdurchschnitt. *C* Stempel. Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

alsdann Fremdbestäubung erfolgen muss. Bleibt Hummelbesuch aus, so tritt durch Pollenfall spontane Selbstbestäubung ein. Almquist fand in den von ihm bei Stockholm beobachteten Blüten keinen freien Nektar, dagegen enthält die Fruchtknoten- und Perigonwand Honigsaft, der also erst erbohrt werden muss[1]).

Die Perigonröhre wird in den Alpen oft von Bombus mastrucatus angebissen, welcher dann den Nektar raubt. Das von dieser Hummel gemachte Loch benutzen dann auch andere Insekten zum Honigraub. An Blüten in Norddeutschland habe ich niemals Bisslöcher bemerkt.

Als Besucher sah Loew im bot. Garten zu Berlin Bombus lapidarius L. ☿, sgd.

2886. P. latifolium Desf. (Conv. lat. Jacquin.) [Jordan, Honigbehälter.] — Auch bei dieser Art liegt der Eingang zwischen den sich nach innen öffnenden Antheren und der Narbe, so dass passende Blütenbesucher vorwiegend Kreuzung bewirken müssen.

2887. P. multiflorum Allioni. (Conv. multifl. L.) [H. M., Befr. S. 66; Weit. Beob. I. S. 283; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 311—313; Grassmann, a. a. O.; Kirchner, Flora S. 71; Almquist, a. a. O.; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38; Knuth, Bijdragen.] — Eine Hummelblume. Der etwas Honig führende Grund der 11—18 mm langen Perigonröhre ist nur langrüsseligen Bienen erreichbar; zumal der Blüteneingang durch die Narbe und die

[1]) Vgl. die Anmerkung bei Leucojum aestivum L.

sie dicht umgebenden Antheren geschlossen wird und die Staubfäden behaart sind. Besuchende Hummeln berühren wieder mit der einen Körperseite die Narbe, mit der anderen einige pollenbedeckte Antheren, bewirken also regelmässig Kreuzung. Gleichzeitig drücken sie aber auch die entgegengesetzte Seite der Narbe gegen die anstossenden Antheren und bewirken so auch Selbstbestäubung. Letztere tritt spontan ein, wenn passender Insektenbesuch ausbleibt.

Auch bei dieser Art konnte Almquist keinen freien Nektar erkennen, sondern fand nur zuckerhaltiges Gewebe.

Auch Warnstorf konnte keinen Honig in den Blüten auffinden. Nach demselben sind die Narbenpapillen schon in noch geschlossenen Blüten empfängnisfähig. Der Griffel ist von verschiedener Länge, entweder sehr kurz, oder etwa die Mitte der Kronröhre erreichend, oder auch in gleicher Höhe mit den Antheren. Individuen mit zwitter- und männlichen Blüten sind nicht selten. — Pollen weiss, elliptisch, glatt, durchschnittlich 65—70 μ lang und 31 μ breit.

Geisenheyner (Ber. d. d. b. Ges. 1895) bemerkte bei Kreuznach und anderen Orten Neigung zur Ausbildung männlicher Blüten.

Als Besucher sah Herm. Müller:

A. Diptera: *Syrphidae*: 1. Rhingia rostrata L., pfd., sehr häufig. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Anthrena fasciata Wesm. ♀, sgd. und psd.; 3. Bombus agrorum F. ♀, sgd.; 4. B. hortorum L., sgd.

Mac Leod (Bot. Jaarb. V. p. 311—313) beobachtete in Flandern eine Hummel.

646. Majanthemum Weber.

Protogynische Blumen mit geringer (oder keiner) Honigabsonderung im Blütengrunde[1]). Fruchtknoten mit Septaldrüsen (Grassmann).

2888. M. bifolium Schmidt. (Convallaria bifolia L.) — [Kirchner, Flora S. 69; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 313—314; Schulz, Beiträge II. S. 168.] — Die kleinen, weissen, duftenden Blüten spreizen anfangs ihre Perigonzipfel und Staubblätter weit nach aussen; die Antheren sind alsdann noch geschlossen, die Narbe ist dagegen bereits empfängnisfähig. Alsdann schlagen sich die Perigonzipfel nach hinten zurück, und die Antheren der schräg nach oben gerichteten Staubblätter springen nach innen auf. Bei Insektenbesuch ist bei dem Abstande von Narbe und Antheren Fremdbestäubung begünstigt. Bleibt derselbe aus, so kann bei der fast senkrechten Stellung der Blüte leicht Pollen auf die frisch bleibende Narbe fallen. Es ist daher spontane Selbstbestäubung leicht möglich. — Pollen, nach Warnstorf, weiss, brotförmig, fast glatt, bis 50 μ lang und 19 μ breit.

Als Besucher beobachtete Schulz kleine Fliegen.

647. Streptopus Richard.

Homogame oder schwach protogyne Bienenblumen, deren Nektar am Grunde der Perigonblätter abgesondert wird.

---

[1]) Vgl. die Anmerkung bei Leucojum aestivum L.

2889. St. amplexifolius DC. (Uvularia amplexifolia L.) [Warming, Bot. Tidsskrift. 1886. Bd. 16. S. 39—40; Schulz, Beiträge I. S. 98—99; II. S. 224.] — Die weisslichen, hängenden Blüten sind innen und an den Rändern der äusseren Perigonblätter, welche die inneren überragen und sie einschliessen, rot gesprenkelt oder gefleckt. Von den sechs Staubblättern haben die drei äusseren über dem Grunde zwei seitliche Zähne. Die Antheren sind an den von Schulz im Riesengebirge untersuchten Arten mit der Narbe gleichzeitig entwickelt; nach Warming sind die Blüten in Grönland jedoch schwach protogynisch. Im späteren Blütenzustande überragt die Narbe die Antheren ein wenig. Selbstbestäubung durch Pollenfall ist wegen der Stellung der Blüte leicht möglich. Der Zugang zum Nektar ist nur durch drei enge Kanäle möglich, was auf Hummelbesuch schliessen lässt, doch sind die normalen Besucher noch nicht beobachtet.

648. Paris L.

Ausgeprägt protogynische Pollenblume, welche, nach H. Müller, Insektentäuschblume ist.

2890. P. quadrifolia L. [H. M., Befr. S. 65; Weit. Beob. I. S. 283; Kerner, Pflanzenleben II; Mac Leod, Bot. Jaarb. V. S. 314; Kirchner, Flora S. 72.] — Vielleicht Fliegentäuschblume. (Vgl. Bd. I. S. 161.) In den honig- und geruchlosen Blüten sind die Narben schon reif, wenn die Blume sich öffnet; die gelben Antheren öffnen sich erst einige Tage später, doch bleiben die Narben noch frisch. Im ersten Blütenzustande bietet die wenig augenfällige Blume besuchenden Insekten keine Nahrung dar, doch werden Aasfliegen durch den zuweilen glänzenden, meist aber matten, dunkelpurpurnen Fruchtknoten und die ebenso gefärbten Narben, die ihnen das Vorhandensein faulenden Fleisches vortäuschen, zum Besuche angelockt. Später bietet die Blüte den Besuchern staubförmigen Pollen dar, welcher schon bei leisem Anstoss an die Staubblätter in Form eines Wölkchens davonfliegt. Da alsdann die Narben noch frisch sind, so kann auch Selbstbestäubung erfolgen, und zwar erfolgt diese, nach Kerner, durch Anlegen der Antheren an die Narbe.

ca
a
s
co

Fig. 415. Paris quadrifolia L. (Nach der Natur.)

Blüte in natürlicher Grösse im ersten (weiblichen) Stadium: die Narben (*s*) sind bereits entwickelt, die Antheren (*a*) noch geschlossen. *ca* Kelchblatt. *co* Kronblatt.

Zuweilen finden sich weibliche Blüten mit antherenlosen Staubblättern, welche dann den inneren Perigonblättern an Gestalt und Färbung gleichen. — Pollen, nach Warnstorf, gelb, unregelmässig, rundlich bis elliptisch, klein warzig, etwas 47—50 μ lang und 35 μ breit.

Besucher stellen sich sehr selten ein. Ich habe die Pflanze oft stundenlang unter den günstigsten Bedingungen überwacht, aber niemals einen Besucher gesehen. Herm. Müller beobachtete einzelne Fliegen (darunter Scatophaga merdaria F.), Kirchner eine Motte.

649. Trillium L.

Sämtliche Arten sind, nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 330) protogynisch, so dass anfangs Fremdbestäubung begünstigt ist. Bei T. grandiflorum sind (a. a. O.) in jedem der drei von den spreizenden Narben gebildeten Winkel je zwei Antheren eingelagert, und es wird aus jeder geöffneten Anthere nur der Pollen der nach innen gewendeten Antherenhälfte zur Autogamie verwendet, während der Pollen der nach aussen sehenden Antherenhälfte auch nach erfolgter Autogamie von Insekten abgeholt werden kann.

2891. T. erectum L. betrachtet Loew (Blütenbiol. Beitr. II. S. 78, 79) als Ekelblume,

2892. T. grandiflorum Sm. ist dagegen keine.

2893. T. sessile L.

sah Loew im bot. Garten zu Berlin von Cetonia aurata L. besucht, im Blütengrunde an den Staubblättern fressend.

2894. Kniphofia aloides Mnch. (Tritoma Uvaria L.) ist, nach Stadler (Nektarien S. 1—5), protogynisch, dann homogam. Nach Errera und Gevaert (Bull. de la Soc. Bot. de Belg. 1878) sind Tagfalter die Befruchter.

2895. Aphyllanthes monspeliensis L. Nach Kerner (Pflanzenleben II. S. 338) berühren anfangs die Antheren die Narbe nicht, weil die Staubblätter abstehen. Später neigen letztere aber nach innen, wobei die Antheren der drei kürzeren Staubblätter die drei unteren Narbenzipfel, die der drei längeren Staubblätter die drei oberen Narbengipfel berühren, mithin Autogamie erfolgt.

2896. Veltheimia viridiflora Jacq. ist, nach Bailey (B. Torr. B. C. XIII. 1886), protandrisch.

2897. Camassia Fraseri Torr. Die Blüteneinrichtung hat Loew (Blütenbiol. Beitr. S. 236, 237) beschrieben.

Als Besucher beobachtete derselbe im botanischen Garten zu Berlin: A. Coleoptera: *Telephoridae*: 1. Cantharis fusca L., anfliegend. B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Apis mellifica L. ☿, psd. und am Grunde des Fruchtknotens Saft bohrend; 3. Osmia fulviventris Pz. ♂, Saft bohrend.

2898. Albuca corymbosa Batt. Nach Wilson (Bot. Jaarb. III.) drücken Hummeln die inneren Blumenblätter nach aussen, dringen mit der Brust zwischen die inneren Antheren und die Narbe und bewirken Kreuzbestäubung. Autogamie ist ausgeschlossen. Durch Versuche wurde nachgewiesen, dass der Pollen der inneren Antheren das beste Ergebnis liefert.

2899. A. (Falconera) **fastigiata Dryand.** [Wilson a. a. O.] — Autogamie ist ausgeschlossen. Künstlich herbeigeführte Selbstbestäubung ist erfolglos.

2900. Aspidistra elatior Blume. Während Delpino diese Art als mikromyophil ansieht (vergl. Bd. I. S. 18), ist Wilson (Tr. Edinb. 1889) der Ansicht, dass die Befruchtung durch Schnecken vollzogen wird, welche durch kleine Öffnungen in die Blüten schlüpfen und hier wohl meist Selbstbestäubung herbeiführen.

156. Familie **Colchicaceae** DC.

Auch bei dieser Familie dienen die beiden Blattkreise des Perigons der Anlockung. Die grossen Blüten von Colchicum (und Bulbocodium) stehen einzeln, die kleineren von Veratrum und Tofieldia sind zu traubigen oder ährigen Infloreseenzen vereinigt. Die Nektarabsonderung erfolgt im Blütengrunde, und zwar teils von der Aussenseite der Staubfäden (Colchicum, Bulbocodium) teils vom Perigongrunde (Veratrum) oder seitlichen Furchen des Fruchtknotens (Tofieldia). In Bezug auf die Bergung desselben gehört Colchicum, Bulbocodium zur Blumenklasse **B,** Tofieldia und Veratrum zu **A** und **AB.**

650. Colchicum Tourn.

Protogynische Blumen mit verborgenem Nektar, welcher von der verdickten Aussenseite des untersten Endes der freien Staubfadenteile abgesondert und in den von Wollhaaren bedeckten, 3—5 mm langen Furchen am Grunde der Perigonblätter aufbewahrt wird.

2901. C. autumnale L. [Sprengel, S. 206—208; H. M., Befr. S. 62; Kirchner, Flora S. 67; Schulz, Beitr. I. S. 99—100; Kerner, Pflanzenleben II; Mac Leod, B. Jaarb. V. 307—308; Knuth, Herbstbeobachtungen; Notizen; Warnstorf, Bot. V. Brand. Bd. 38.] — In den grossen, hellvioletten Blüten sind die Narben meist vor den Staubblättern entwickelt, bleiben jedoch bis zur Reife der letzteren frisch und aufnahmefähig. Bei früh eintretendem Insektenbesuche ist daher Fremdbestäubung gesichert; bei erst später eintretendem ist auch Selbstbestäubung möglich, jedoch dadurch erschwert, dass die Antheren ihre mit Pollen bedeckte Fläche nach aussen kehren und auch dadurch, dass die anfangs griffellangen Staubblätter später oft von den Narben überragt werden. Spontane Selbstbestäubung ist beim Schliessen der Blüten und bei gleich hoher Stellung von Narben und Antheren möglich.

Ausser Protogynie ist an den sich periodisch öffnenden und schliessenden, etwa von 9 Uhr vormittags bis 6 Uhr abends geöffneten Blüten auch Homogamie oder selbst Protandrie beobachtet. Kerner beobachtete auch Heterostylie und unterschied lang-, mittel- und kurzgriffelige Blüten. Die Perigonzipfel wachsen nachträglich so stark, dass in den langgriffeligen Blüten die drei längeren Perigonzipfel sich um 9 mm, die drei kürzeren sich um 12,6 mm verlängern. In den mittelgriffeligen Formen betragen die entsprechenden Verlängerungen 13,5 und 18,5 mm, in den kurzgriffeligen 10 und 15 mm. In den letzteren

kommt gegen Ende der Blütezeit spontane Selbstbestäubung nicht nur durch solchen Pollen zu stande, welcher auf der Innenseite der Perigonabschnitte gefallen ist, sondern auch durch unmittelbare Berührung der Narbe mit den Spitzen der pollenbedeckten Antheren.

Auch Warnstorf fand die Griffel in den Blüten derselben Knolle bald so lang, bald länger als die Staublätter, an der Spitze mit kurzer, sich nach innen etwas herabziehender violetter Narbe. Antheren auf konischen steifen Filamenten leicht beweglich und seitlich aufspringend. — Pollen goldgelb, geölt, haftend, unregelmässig-tetraëdrisch, warzig, mit bis 43 μ diam.

Die Blüten sind meist hälftig-symmetrisch, indem ein Perigonblatt länger und breiter als die anderen und das ihm gegenüberstehende am kürzesten ist.

Als Besucher beobachtete H. Müller Bombus hortorum L. ♂ hsgd. Diese Hummel streifte dabei mit der einen Körperseite die Narben, mit der anderen die Antheren, bewirkte also Kreuzung. Ich beobachtete ausserdem besonders die Honigbiene als Blütenbesucher. Sie begnügte sich nicht damit, in geöffneten Blüten nach Honig zu suchen, sondern drängte sich durch die enge Öffnung im Aufblühen begriffener Blüten, deren bereits entwickelte Narben sie belegte, da sie von Blüten, deren Antheren bereits aufgesprungen waren, gänzlich mit Pollen bedeckt herkam. Ausserdem beobachtete ich als Blütenbesucher Musca domestica L. sgd. (?) und zahlreiche winzige, 1½ mm lange Musciden und, in den Blüten umherkriechend, zwei Falter (Vanessa io L. und V. urticae L.).

Fig. 416. Colchicum autumnale L. (Nach der Natur.)
a Blüte in natürlicher Grösse nach Entfernung je eines äusseren und eines inneren Perigonblattes nebst den daran sitzenden Staubblättern. Die drei Narben überragen die Antheren. *b* Ein inneres Perigonblatt in natürlicher Grösse mit dem dazu gehörigen Staubblatte und das verdickte, gelbe, honigabsondernde, freie Ende des Staubfadens. Hinter demselben die zur Honigbergung dienende Furche des Kronblattes.

Am 9. 9. 97 beobachtete ich ausserdem zahlreiche pollenfressende Schwebfliegen als Blumengäste, nämlich Eristalis tenax L., Syritta pipiens L., Syrphus arcuatus Fall., S. corollae L., S. pyrastri L. Die Falter und Fliegen berührten beim Anfliegen nicht regelmässig die Narben, sondern flogen meist gleich auf die Antheren oder auch auf die Kronblätter, doch genügte dieses

gelegentliche Berühren der Narbe vollständig, um die Belegung aller herbeizuführen, denn ich fand die Narben sämtlicher aufgeblühter Blumen dicht mit Pollenkörnern bedeckt. Vielfach wird allerdings, namentlich durch die erwähnten winzigen Musciden, auch Selbstbestäubung herbeigeführt. Letztere konnte bei den von mir beobachteten Blumen wegen des starken Hervorragens der Narben über die Antheren nicht spontan erfolgen.

Über die Besuche einer Nacktschnecke, Limax cinerea (?), in den Blüten der Herbstzeitlosen habe ich im 1. Bande dieses Werkes, S. 96 Anm., berichtet.

Die Arten der Gattung

651. Uvularia L.

sind, nach Kerner, sämtlich protogynisch und zwar verhält sich

2902. U. grandiflora Sm. genau so wie Trillium grandiflorum. (S. S. 511.)

2903. U. flava Sm.

Als Besucher beobachtete Loew im botanischen Garten zu Berlin eine kleine Biene: Halictus cylindricus F. ♀, psd.

2904. Tricyrtis pilosa Wall. [Kerner, Pflanzenleben II. S. 348.] — Anfangs ist durch Protogynie und durch den Abstand der Narbe von den Antheren Selbstbestäubung ausgeschlossen und nur durch Vermittelung von Insekten Fremdbefruchtung möglich. Später kann durch Abwärtskrümmung des Griffels Autogamie erfolgen.

652. Bulbocodium L.

Homogame Blumen mit verborgenem Honig, welcher an der Aussenseite der dem Perigon angewachsenen Staubfäden nahe am Grunde derselben abgesondert wird und sich im Grunde einer auf jedem Perigonblatte befindlichen Spalte ansammelt.

2905. B. autumnale Spr. (Merendera Bulbocodium Ram.) [Mac Leod, B. Jaarb. III. S. 298—301.] — In den blassrosa, mit sehr verlängerten Nägeln an den Perigonblättern versehenen Blüten wechselt die gegenseitige Stellung von Narben und Antheren. Anfangs befinden sich die Narben über den sich nach aussen öffnenden Antheren, so dass jetzt spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Alsdann werden die Antheren durch nachträgliches Wachstum der Perigonblätter bis zur Höhe der Narbe gehoben, so dass nun, da auch gleichzeitig die Antheren sich etwas nach innen drehen, noch Autogamie erfolgen kann.

Als Besucher beobachtete Mac Leod in den Pyrenäen 2 Hummeln, 1 Falter, 1 Fliege.

653. Veratrum Tourn.

Protandrische Blumen mit freiliegendem Nektar, welcher mit Vorliebe von Fliegen (Musciden) aufgesucht wird. Derselbe wird von dem verdickten Grunde der Perigonblätter abgesondert. Zuweilen Andromonöcie bis Androdiöcie.

2906. V. album L. [H. M., Alpenblumen S. 41—43; Schulz, Beiträge; Knuth, Bijdragen.] — Die trüb-schmutzig-gelben Blumen haben in den Alpen protandrische Zwitterblumen. Von den sechs Staubblättern öffnen zuerst die drei äusseren, dann die drei inneren ihre Antheren nach aussen und unten,

Fig. 417. **Veratrum album L.** (Nach Herm. Müller.)

A Zwitterblüte im ersten, männlichen Zustande, nach Entfernung der drei vorderen Perigonblätter. (3½ : 1.) *B* Die Befruchtungsorgane einer im ersten männlichen Zustande befindlichen Zwitterblüte, von oben gesehen. (7 : 1.) *C* Dieselben im Längsdurchschnitt. (7 : 1.) *D* Die Befruchtungsorgane einer im zweiten weiblichen Zustande befindlichen Zwitterblüte. (7 : 1.) *E* Männliche Blüte gerade von oben geseheu. (3 : 1.) *F* Dieselbe Blüte im Längsdurchschnitt. (7 : 1.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

so dass die honigsuchenden Insekten sich Kopf und Rücken mit Pollen bedecken. Alsdann richten sich die Staubblätter auf, und die drei Griffel richten nun ihre entwickelten Narben nach aussen und unten, so dass die pollenbedeckten Besucher sie streifen und belegen müssen.

Ausser den Zwitterblüten kommen andromonöcisch oder androdiöcisch verteilte männliche Blüten vor. Die Form b) Lobelianum Bern. hat, nach Schulz, dieselbe Blüteneinrichtung wie die Hauptform in den Alpen, doch ist sie zuweilen auch homogam. Alsdann erfolgt wegen der senkrechten Stellung der Blüten spontane Selbstbestäubung.

Als Besucher beobachtete Herm. Müller Käfer (4), Musciden (13), Ameisen (1), Schlupfwespen (1), Falter (5), dagegen niemals Bienen oder Schwebfliegen. Ich sah im botan. Garten zu Kiel eine Muscide: Musca corvina F.

Schletterer und v. Dalla Torre geben für Tirol die Gartenhummel als Besucher an.

2907. V. nigrum L.
sah Plateau im bot. Garten zu Gent von Musca domestica L., Lucilia caesar L. und Calliphora vomitoria L. besucht.

654. Tofieldia Hudson.

Protogynische oder homogame, gelbliche Blumen mit halbverborgenem Nektar, welcher im Grunde der drei Furchen zwischen den Fruchtblättern ausgeschieden wird.

2908. T. calyculata Wahlenberg. [H. M., Alpenblumen S. 39, 40; Kerner, Pflanzenleben II. S. 332.] — In den gelblichen Blüten sind die Narben vor den Antheren entwickelt, so dass bei rechtzeitig eingetretenem Insektenbesuch Fremdbestäubung erfolgt. Ist diese nicht eingetreten, so tritt später als Notbehelf spontane Selbstbestäubung durch Herabfallen von Pollen auf die frisch gebliebenen Narben ein.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen Käfer (3), Fliegen (6), Bienen (1), Ameisen (1), Falter (3).

Fig. 418. Tofieldia calyculata Wahlenb. und T. borealis Wahlenb. (Nach Herm. Müller.)

A Blüte von T. calyculata. *B* Blüte von T. borealis gegen Abend. *C* Desgl. am Morgen. (Vergr. 7 : 1.) *a* Geschlossene, *a'* geöffnete Antheren. *st* Narbe. *n* Nektarium.

2909. T. borealis Wahlenberg. [H. M., a. a. O., S. 40; Kerner, a. a. O.] — Die Blüten sind kleiner als die der vorigen Art, erhalten daher, trotzdem sie in den Winkeln zwischen allen sechs Staubblättern und dem Fruchtknoten Nektar absondern, nicht so reichlichen Besuch wie vor. Statt Protogynie beobachtet man, nach Müller, Homogamie, so dass hier von Beginn des Blühens an die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung vorliegt. Kerner, bezeichnet die Blumen aber als protogynisch. Tritt Insektenbesuch ein, so ist Fremdbestäubung bevorzugt, indem die Besucher meist mit der einen Körperseite die Narbe, mit der anderen die Antheren streifen.

Als Besucher beobachtete H. Müller in den Alpen 2 Musciden, 1 Kleinfalter

2910. Zygaedenus elegans Pursh.

Die schmutzig-weissen, grün gefleckten Blüten sah Plateau von Ameisen, anderen kleinen Hymenopteren und Syrphiden besucht.

157. Familie **Juncaceae** Bartling.

Durch die beiden Arbeiten von F. Buchenau: „Monographia Juncacearum" (Englers Bot. Jahrb. XII) und „Über die Bestäubungsverhältnisse bei den Juncaceen" (Pringsheims Jahrb. f. wiss. Bot. XXIV) hat die genannte Familie eine so eingehende Bearbeitung gefunden, dass ich mich im folgendem ganz an diese Abhandlungen anschliesse. Meine Darstellungen bilden einen Auszug aus den letztgenannten Arbeiten, ergänzt durch einige Mitteilungen von Herm. Müller und O. Kirchner.

Die Juncaceen sind Windblütler. Meist ist durch protogynische Dichogamie (bei einigen südamerikanischen Gattungen — Distichia, Oxychloë, Patosia — durch Diklinie oder Diöcie) Selbstbestäubung verhindert, Fremdbestäubung ermöglicht. Selten kommt Homogamie vor. — So bezeichnet Schulz (Beitr. II. S. 171) Juncus squarrosus L. als homogam, „da sofort nach dem Aufblühen auch die Antheren der drei Staubblätter aufspringen," während Kirchner (Neue Beob. S. 10) die Art als schwach protogyn beschreibt. Nach letzterem ist aber Juncus arcticus Willd. entschieden homogam (bei Zermatt), doch stehen die Antheren auf so kurzen Filamenten, dass ihre Spitze die Narben nicht erreicht, mithin Selbstbestäubung vermieden wird.

Bei den protogynen Arten ist die Dauer des (ersten) weiblichen Zustandes sehr verschieden; sie schwankt, nach Buchenau (Bestäubungsverhältnisse S. 367), von wenigen Stunden (Juncus tenuis) bis zu mehreren Tagen (die im Frühjahre blühenden Luzula-Arten). Auf diesen weiblichen Zustand folgt meist ein Zwitterzustand, doch sind bei einigen Arten (Luzula campestris, L. spadicea) die Narben längst vertrocknet, wenn die Antheren aufspringen, so dass dann auf das weibliche Blütenstadium ein geschlechtsloses und dann das männliche folgt. Zuweilen schliesst sich an den Zwitterzustand ein Zustand an, in welchem die Narben noch empfängnisfähig sind, wenn der Pollen bereits gänzlich verstäubt ist und sich — bei den chasmogamen Blüten — das Perigon geschlossen hat. Alsdann kann, wenn ein Teil der Narben eingeschlossen wird, durch den auf den Perigonblättern etwa liegen gebliebenen Pollen spontane Selbstbestäubung erfolgen.

Kleistogamie kommt gelegentlich vor. Nach F. v. Müller blüht der australische Juncus homalocaulis F. v. M., wie es scheint, ausschliesslich kleistogam, vielleicht auch die nordamerikanischen Arten J. setaceus Rostk. und J. repens Michx.. Sonst finden sich kleistogame Blüten bei Juncus bufonius (häufig), bei J. Chamissonis Kth., J. capitatus Weigel, J. capillaceus Lam., Luzula purpurea Mass. (gelegentlich), auch wohl noch bei anderen Arten.

Damit sich kleistogame Blüten bilden, müssen Griffel und Narben nur kurz sein; meist schwinden auch die inneren drei Staubblätter. Die Bedeutung des Fehlens der letzteren besteht, nach Buchenau (Bestäubungsverhältnisse S. 371), darin, dass das Aufblühen des Perigons auf der Turgescenz des Blütengrundes, einschliesslich des Grundes der Staubblätter, beruht (s. u.), mithin durch das Fehlen der inneren Staubblätter notwendig die Kraft, mit welcher die Turgescenz die Blüten öffnet, vermindert wird.

Eine höchst merkwürdige Erscheinung bei vielen Arten ist das Blühen in Pulsen. Man findet (Buchenau, Monographia S. 41) bei diesen in der Blütezeit an einem Tage eine grosse Anzahl von Blüten (1/5 bis selbst 1/3) geöffnet, dann an 10, 12, 14, selbst bis 21 Tagen trotz günstiger Witterung keine offene Blüte, dann wieder an einem Tage eine grosse Anzahl geöffnet u. s. w. Eine bestimmte Beziehung dieser Erscheinung zur Witterung ist nicht ermittelt worden. Dieses Blühen in Pulsen hat (Buchenau, Bestäubungsverhältnisse S. 369) in biologischer Beziehung gewiss die Bedeutung, dass dadurch die Kreuzung in hohem Grade gefördert wird, indem dann jedesmal eine Menge Blüten gleichzeitig geöffnet sind. Daraus würde sich auch erklären, dass diese Art des Blühens bei Arten mit reichblütigen Blütenständen, sowie bei den meist gedrängtblütigen Blütenständen von Luzula nicht vorzukommen scheint, während die Erscheinung am deutlichsten bei den einzelblütigen Juncus-Arten, sodann bei Arten mit armblütigen Köpfchen auftritt.

Die Aufblühfolge ist (Buchenau, Monographia S. 41) bei grossen Blütenständen und ebenso innerhalb der einzelnen Köpfchen aufsteigend; doch ist das Endährchen oder der Endkopf gegen die seitlichen gefördert. Ebenso ist bei einzelständigen Blüten die Endblüte gegenüber den zu ihr gehörigen Seitenblüten gefördert.

Die Dauer der Anthese ist (Buchenau, Bestäubungsverhältnisse S. 370) sehr verschieden: Sie währt zuweilen nur wenige Stunden (Juncus tenuis, J. filiformis, J. Chamissonis, J. balticus), meist einen Tag, doch auch bis zu neun Tagen und vielleicht mehr (Luzula campestris).

Jede Blüte öffnet sich nur einmal. Das Aufblühen beruht (Buchenau Monographia S. 41; Bestäubungsverhältnisse S. 372) auf einer meist nur kurze Zeit andauernden Turgescenz des der Achse angehörenden Blütenbodens, des Grundes der Staubfäden und der inneren Fläche der Perigonblätter, und zwar verteilt sich diese Anschwellung bei den verschiedenen Arten sehr ungleich auf die genannten Organe.

Nicht alle Juncaceen-Blüten sind unscheinbar, sondern eine grosse Anzahl Arten besitzen lebhaft gefärbte Blüten — Buchenau zählt (Bestäubungsverhältnisse S. 373—374) 41 Arten auf —, und diese werden dann wohl insektenblütig sein, da sie auch reichliche Mengen Blütenstaub bilden und durch die prallen, glänzenden, safterfüllten Zellen des Grundes der Blüte (— Scheinnektarien —) sehr wohl geeignet sind, Insekten anzulocken.

Von unseren mitteleuropäischen Arten sind fast nur Luzula lutea L. und L. nivea L. mit einem lebhafter gefärbten Perigon ausgestattet, und werden auch

von Insekten besucht. Herm. Müller (Alpenbl. S. 38, 39) sah die erstere der beiden genannten Arten in Graubünden von einer pollensammelnden Hummel und einer pollenfressenden Schwebfliege besucht; ein Falter (Zygaena) sass müssig an den Blüten. Luzula nivea sah H. Müller bei Chur häufig von einem Blumenkäfer (Anthobium) besucht.

Über die bei den Juncaceen wirklich vorkommenden Bestäubungs-Verhältnisse giebt Buchenau (a. a. O. S. 378, 379) folgende Übersicht:

I. Autogamie. Befruchtung der Blüte durch den eigenen Pollen findet gewiss sehr häufig und mit gutem Erfolge statt.

a) Kleistogame (meist auch kleistantherische) Blüten. Anscheinend ausschliesslich bei Juncus homalocaulis, vielleicht auch bei J. repens und setaceus; neben Chasmogamie bei J. bufonius, capitatus, pygmaeus (?), Chamissonis, capillaceus, Luzula purpurea und wahrscheinlich auch noch bei anderen Arten.

b) Chasmogame Blüten.

1. Solche, deren Narben und Antheren sehr genähert sind. (Blüten sich oft nur wenig öffnend): Juncus tenuis, Chamissonis, pygmaeus, triglumis, Luzula purpurea, Prionium serratum.

2. Solche, deren Narben beim Schliessen des Perigons noch frisch sind und dann in Berührung mit dem auf den Perigonblättern verstreuten Pollenkörnern derselben Blüte kommen. Luzula-Arten.

3. Solche, deren Narben und Antheren zwar nicht sehr stark genähert sind, bei denen aber während des Zwitterzustandes der Pollen beim Aufspringen der Antheren oder durch Wind oder Erschütterung auf die Narbe derselben Blüte gelangt: zahlreiche Arten.

II. Geitonogamie, seltener **Xenogamie,** kann natürlich nur bei chasmogamen Blüten vorkommen und wird durch die (mehr oder minder ausgeprägte) Protogynie sehr befördert. Sie ist bei Luzula campestris (und L. spadicea?) notwendig, wenn durch vollständige Heterogamie die Blüten zuerst weiblich, dann geschlechtslos und danach männlich sind.

a) Anemophilie. Der Pollen wird durch den Wind oder ebenso wirkende mechanische Erschütterungen auf die Narben benachbarter Blüten gebracht: dieser Fall ist gewiss sehr häufig; auf ihn weisen schon die meist ungewöhnlich langen, glashellen Narbenpapillen hin, mit denen meist glatter, umherstäubender Pollen verbunden ist.

b) Die Narbe einer Blüte ragt in den offenen Raum einer Nachbarblüte hinein und berührt dort die Antheren: häufig bei Luzula.

c) Der Pollen rollt in den von den Perigonblättern gebildeten glatten Hohlkehlen hinab und gelangt so auf die Narben tiefer stehender Blüten: Luzula nivea, nemorosa und gewiss noch andere Arten.

d) Entomophilie. Durch ansehnliche Grösse und lebhafte Färbung der Blüten, durch reichlichen Pollen und durch das glänzende Schwellgewebe werden Insekten angelockt, welche den Pollen auf andere Blüten derselben oder anderer Pflanzen der betreffenden Art übertragen: zahlreiche alpine Juncus-

Arten, namentlich aus dem Himalaya; Luzula nivea, lactea, elegans etc. (S. v.)

III. Diöcie. Xenogamie ist notwendig: Patosia, Oxychloë, Distichia.

Die einzelnen Arten haben nach Buchenau (Bestäubungsverhältnisse S. 380—412, 418, 419), folgende Blüteneinrichtung:

2911. Juncus acutiflorus Ehrh. Blütezeit wohl eintägig. Ausgeprägt protogynisch: in der Regel am Vormittage weiblich, am Nachmittage zweigeschlechtig. Wahrscheinlich in ausgeprägten Pulsen blühend. Narben hellpurpurrot oder rosenrot mit langen glashellen Papillen.

2912. J. alpinus Vill. var. genuinus Buchenau. Der weibliche Zustand dauert meist zwei Tage. Im darauf folgenden Zwitterzustande findet die Blütenöffnung früh morgens oder vormittags, die Schliessung nachmittags oder abends statt. Alsdann tritt der weibliche Zustand ein, welcher von zwei-, selbst dreitägiger Dauer ist.

2913. J. anceps Loh. var. atricapillus Buchenau. Dauer der Anthese meist weniger als 24 Stunden, zuweilen kaum 12 Stunden. Pulse deutlich Narben grünlich mit sehr langen glashellen Papillen.

2914. J. arcticus Willd. Pulse deutlich. Der weibliche Zustand tritt am frühen Vormittag ein und dauert 2—3 Stunden; dann folgt das Öffnen des Perigons, kurz darauf springen die Antheren auf. Gegen Abend sind die Blüten wieder völlig geschlossen, so dass die Anthese an einem Tage beendet ist und bei der Armblütigkeit jeder Stengel nur an zwei, höchstens drei Tagen blüht. Die Narben sind blassrosa mit glashellen Papillen.

2915. J. atratus Krocker. Pulse deutlich. Blütedauer 30—32 Stunden, von denen der weibliche Zustand etwa 25 Stunden währt. Narben blasspurpurrot mit glashellen Papillen.

2916. J. balticus Willd. In ausgezeichneten Pulsen blühend: nur an wenigen Tagen sind geöffnete Blüten zu finden. Dauer der Anthese eintägig.

2917. J. bufonius L. Nach Batalin (Bot. Ztg. 1871, S. 388—392) hat diese Art in Russland nur drei Staubblätter und befruchtet sich dort immer kleistogam. Ascherson (Bot. Ztg. 1871, S. 551—555) beobachtete bei Halle a. S. ausser dreimännigen kleistogamen, endständigen Blüten auch sechsmännige, sich öffnende, seitenständige Blüten. Das Auftreten chasmogamer Blüten wurde durch Haussknecht (Bot. Ztg. 1871, S. 802—807) insofern bestätigt, als dieser Bastarde zwischen J. bufonius und dem immer chasmogamen J. sphaerocarpus auffand. Nach Buchenau ist bei hellem Wetter die Anzahl der geöffneten Blüten grösser als bei trüber, feuchter Witterung. Zwischen den sternförmig geöffneten, sechsmännigen und den geschlossen bleibenden (kleistogamen), meist dreimännigen Blüten kommen auch Zwischenformen vor, indem sich manche Blüten etwas öffnen, sich aber kleistantherisch befruchten, während andere geschlossen bleiben, aber ihre Beutel öffnen und sich chasmantherisch befruchten. In den chasmogamen Blüten (mit nicht immer deutlichen Pulsen) bleiben die Narben im Perigon. Dieses öffnet sich zwischen 5 und 6 Uhr morgens; nach etwa zweistündiger Dauer des weiblichen Zustandes tritt der zweigeschlechtige

ein; gegen Mittag sind die Blüten bereits wieder geschlossen. Dabei ist spontane Selbstbestäubung möglich, indem die sich schliessenden Perigonblätter den auf ihrer Innenseite lagernden Pollen auf die Narbe bringen. Letztere ist weiss oder blass-rosa mit sehr langen glashellen Papillen

2918. J. capillaceus Lam. Diese südamerikanische Art hat ausser den sechsmännigen chasmogamen auch dreimännige kleistogame Blüten.

2919. J. capitatus Weigel tritt teils kleistogam mit ganz kurzem Griffel auf, teils chasmogam mit einem Griffel von der halben Länge des Fruchtknotens. Die Anthese der chasmogamen Blüten ist eintägig. Auch Zwischenformen finden sich: diese unvollkommen kleistogamen Blüten öffnen sich ein wenig, so dass man von oben her die Spitzen der Narben erblicken kann. Wenn die Antheren aufspringen, fällt ihr Pollen auf die Narben. Letztere sind gelblich-weiss mit glashellen Papillen.

2920. J. castaneus Sm. Die Blütedauer der nur trichterförmig geöffneten Blüten beträgt 2–3 Tage: am Vormittage des ersten Tages treten die Narben hervor, am Vormittage des zweiten springen die Antheren auf.

2921. J. Chamissonis Kunth. Blüht mehr oder weniger kleistogam, aber chasmantherisch. Sämtliche Phasen verlaufen an einem Vormittage. Bei den am weitesten geöffneten Blüten weichen die Spitzen der Perigonblätter soweit auseinander, dass die oberen Hälften der Narbenschenkel sichtbar werden, mithin Fremdbestäubung zwar nicht unmöglich, aber doch höchst unwahrscheinlich ist.

2922—23. J. compressus Jacquin und **J. Gerardi Loisl.** blühen zwar meist in Pulsen, doch sind an den dazwischen liegenden Tagen immer einige Blüten geöffnet. Anthese eintägig, Narben purpurrot mit glashellen Papillen.

Nach Warnstorf hat Juncus compressus Jacq. sich nur bei Sonnenschein öffnende Zwitterblüten, deren Narbenäste sehr lang und spiralig gedreht und langlebig sind. Die Staubblätter sind kurz, nur von der Länge des Fruchtknotens, so dass Autogamie ausgeschlossen ist. — Pollen tetraëdrisch, schwachwarzig, durchschnittlich 27 μ diam. messend.

2924. J. effusus L. Pulse sehr ausgeprägt. Anthese von kurzer Dauer. Am frühen Morgen (vor 5 Uhr) öffnet sich das Perigon und entfalten sich die Narben, um 7 Uhr springen die Antheren auf, um 3 Uhr nachmittags haben sich die meisten Blüten bereits wieder geschlossen, und die Pollenkörner haben lange Schläuche in das Narbengewebe getrieben. Schulz (Bestäubungseinrichtungen II,) bezeichnet die Blüten als homogam, — Die Narben sind hellpurpurn mit weitabstehenden glashellen Papillen.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 173) wurde 1 Faltenwespe an den Blüten beobachtet.

2925. J. fasciculatus Schousboe. Der Fruchtknoten ist in einen langen Griffel ausgezogen, durch welchen die Narben zur Blütezeit über das Perigon hinausgeschoben werden.

2926. J. filiformis L. Die Protogynie hat bereits Axell (S. 38) erkannt und durch eine Abbildung erläutert. — Pulse weniger ausgeprägt als bei J. balticus und effusus. Anthese von kurzer Dauer. Der weibliche Zu-

stand währt etwa von 5—6 oder $6^1/_2$ Uhr morgens, dann öffnen sich die Antheren nach einander; gegen Mittag sind die Perigonblätter bereits wieder festgeschlossen. Schulz bezeichnet die Blüten als homogam. — Die Narben sind blassrot mit glashellen Papillen.

2927. J. Fontanesii Gay. Keine Pulse. Blütenöffnung frühmorgens, weibliches Stadium bis 10 Uhr. Die Antheren springen zwischen 10 und 12 Uhr auf. Am Abend schliesst sich das Perigon, doch bleiben die vorgestreckten Narben noch einen Tag frisch. Bei kühlfeuchtem Wetter bleiben die Blüten 2 Tage geöffnet, und der weibliche Zustand dauert dann 24 Stunden.

2928. J. glaucus Ehrhart. Pulse sehr ausgeprägt. Anthese ähnlich wie bei J. effusus, doch bleiben die Blüten länger geöffnet. Bei kühlfeuchter Witterung tritt wohl auch Kleistogamie auf. Narben schön purpurrot mit allseitig abstehenden glashellen Papillen.

2929. J. homalocaulis F. v. Müller. Die aus den von Ferd. Müller an Buchenau gesandten Samen lieferten streng kleistogamische und kleistantherische Pflanzen. Niemals beobachtete Buchenau früher eine Öffnung der Perigonspitzen, als bis diese infolge des Reifens der Früchte auseinander gedrängt wurden. Narben weiss.

2930. J. Jacquini L. Pulse sehr ausgeprägt. Anthese eintägig. Narben dunkel- und blasspurpurrot, durch die langen Papillen aber rosenrot erscheinend.

2931. J. lamprocarpus Ehrhart. Teils in Pulsen, teils ohne solche blühend. Das weibliche Stadium dauert meist nur vom frühen Morgen bis Mittag. Abends schliessen sich die Blüten wieder, doch bleiben die Narben vorgestreckt und sind noch bis zum nächsten Tage frisch. Diese ausgeprägte Protogynie hat bereits Schulz (Beitr. II. S. 171) hervorgehoben und darauf hingewiesen, dass Autogamie bei dieser Art wohl selten, dagegen Kreuzbestäubung durch Vermittelung des Windes wohl häufig ist. — Narben weisslich oder blassrot mit langen glashellen Papillen.

2932. J. lomatophyllus Sprengel. Pulse ganz ausgezeichnet. Anthese dreitägig. Auf den Zwitterzustand des zweiten Tages folgt noch ein kurzer weiblicher Zustand. Narben purpurrot mit weit abstehenden glashellen Papillen.

2933. J. maritimus Lam. Pulse scheinen nicht aufzutreten. Die Blütedauer der Einzelblüte beträgt etwa 36 Stunden. Der weibliche Zustand dauert den ganzen Tag. Narben schön purpurrot mit sammetartigen Papillen.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora 175) wurde 1 Faltenwespe an den Blüten beobachtet.

2934. J. obtusiflorus Ehrhart. Die Pflanze blüht in ausgezeichneten Pulsen mit je drei- bis viertägigen Intervallen, während deren keine Blüte geöffnet ist. Anthese eintägig; weiblicher Zustand zwei- bis vierstündig. Narben weiss mit einem ganz schwachen Stich ins Rötliche; Papillen mässig lang.

2935. J. pelocarpus E. M. Diese nordamerikanische Art, welche Buchenau nach Herbarexemplaren untersuchte, zeigte zahlreiche sternförmig geöffnete Blüten, so dass die Pflanze wahrscheinlich in ausgesprochenen Pulsen blüht. Bevor das

Perigon sich öffnet, schieben sich die verlängerten Narben aus der geschlossenen Blüte hervor.

2936. J. punctorius Thunb. Die Anthese ist derjenigen von obtusiflorus ähnlich. Deutliche Pulse sind nicht beobachtet. Narben wie bei J. obtusiflorus.

2937. J. pygmaeus Thuill. Die Blüten öffnen sich zwischen 6 und 7 Uhr vormittags und schliessen sich bereits am Mittage wieder; die Antheren springen um 9 Uhr auf. Die völlig geöffnete Blüte nimmt nur Tulpenform an. Beim Schliessen des Perigons werden Staubblätter und Narben so dicht an einander gedrückt, dass es so scheint, als seien die Blüten kleistogam, doch wird auch wirkliche Kleistogamie stattfinden. Narben hellpurpurn mit langen abstehenden Papillen.

2938. J. repens Michx. Diese auf Cuba und in den südlichen Vereinigten Staaten von Nordamerika heimische Art untersuchte Buchenau nach Herbarexemplaren. Sie scheint kleistogam zu sein.

2939. J. setaceus Rostkovius. Diese Art der südöstlichen Vereinigten Staaten scheint (nach Herbariumspflanzen) stets kleistogam zu sein.

2940. J. squarrosus L. Das Blühen erfolgt offenbar in Pulsen. Blütedauer weniger als 12 Stunden. Am frühen Morgen ist die geöffnete Blüte weiblich; von 8 Uhr morgens springen die Antheren auf. Bald nach Mittag schliesst sich die Blüte wieder. Narben ziegelrot mit langen glashellen Papillen. — Nach Schulz (Beitr. I. S. 102) sind die Blüten im Riesengebirge homogam oder sehr schwach protogynisch. Die Narbe kommt in vielen Fällen erst nach dem Öffnen der Perigonblätter zur vollständigen Reife. Meist ist sie noch nach dem Ausstäuben der Antheren befruchtungsfähig. Bei trübem Wetter scheinen sich die Blüten wenig zu öffnen; manche verblühen dann pseudokleistogam.

2941. J. striatus Schousboe. Keine Pulse. Die Narben traten schon aus den noch ungeöffneten Blüten hervor. Dieses weibliche Stadium ist eintägig. Das Zwitterstadium in der geöffneten Blüte dauert weniger als 12 Stunden. Am dritten Tage ist die wieder geöffnete Blüte wieder weiblich. Am vierten Tage verblüht sie. Narben blasspurpurn mit langen Papillen.

2942. J. supinus Mnch. Pulse deutlich. Die Narben treten nicht aus der Perigonspitze hervor. Blütedauer $^1/_2$ bis $1\,^1/_2$ Tage. Weiblicher Zustand etwa zweistündig. Narben blassrot mit sehr langen glashellen Papillen.

2943. J. Tenageja Ehrhart. Nicht in deutlichen Pulsen blühend. Die Narben treten nicht aus dem Perigon hervor. Anthese eintägig. Weibliches Stadium drei- oder mehrstündig. Wahrscheinlich gelegentliche Kleistogamie, doch chasmantherisch. Narben blassgelblich-weiss mit glashellen Papillen.

2944. J. tenuis Willd. Pulse ausgeprägt. Anthese äusserst kurz (etwa von 7 oder 8 Uhr morgens bis 12 Uhr mittags). Weibliches Stadium einstündig. Die Narben treten nicht aus dem Perigon hervor.

2945. J. trifidus L. Ausgeprägt protogynisch mit zweitägigem weiblichen Zustande; Zwitterzustand wahrscheinlich von gleicher Dauer. Narben grünlich-weiss mit langen, dicht gestellten Papillen.

2946. J. valvatus Link. Diese portugiesische Art blüht nicht in Pulsen, sondern kontinuierlich. Die sich nur trichterförmig öffnenden Blüten sind am ersten Tage weiblich, am zweiten Tage zwitterig und dann noch einen oder mehrere Tage bei geschlossenem Perigon wieder weiblich. Narben weiss mit glashellen Papillen.

2947. J. triglumis L. Nach Kerner (bei Buchenau a. a. O. S. 398, 399) protogynisch. Im ersten Stadium ist Allogamie möglich. Im zweiten (zwitterigen) Zustande findet Autogamie durch Berührung von Narben und Antheren statt.

2948. Luzula campestris DC. var. vulgaris Gaud. Keine Pulse. Die Anthese beginnt mit dem Vorstrecken der langen, grünlich-weissen Narben aus der Spitze des noch geschlossenen Perigons. Dieser weibliche Zustand dauert einen oder mehrere Tage. Bevor die Blüte sich öffnet, sterben die Narben fast immer vollständig ab, und es folgt ein mehr (4- bis 7-) tägiger geschlechtsloser Zustand, so dass sich das Perigon erst am 5. bis 9. Tage nach dem Vorstrecken der Narben öffnet. Am folgenden (also 6. bis 9.) Tage öffnen sich die Antheren, und der Pollen stäubt bei Erschütterungen umher. Das Perigon ist also reichlich 36 Stunden geöffnet und schliesst sich gewöhnlich in der auf den 6. bis 9. Tag folgenden Nacht. — Die Haupterscheinungen hat schon Meehan (Proc. Acad. Phil. 1858, S. 156) beschrieben. Auch Schulz (Beitr. I. S. 102) giebt die Haupterscheinungen richtig an.

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 176) wurden 1 Schwebfliege und 1 Falter (Spanner) als Besucher beobachtet.

Nach diesem Forscher ist

2949. L. nigricans Pohl (= L. camp. var. sudetica Čelak.) (a. a. O. S. 103) weniger protogynisch: Die meisten Narben verbräunen vor dem Aufblühen nur an der Spitze ein wenig, viele sind auch noch ganz frisch. Sofort nach der Blütenöffnung verstäuben die Antheren, deren Spitzen mit denen der Perigonblätter in gleicher Höhe stehen, so dass spontane Selbstbestäubung wohl fast immer eintritt.

2950. L. flavescens Gaudin. Keine Pulse. Ausgeprägt protogynisch. Die Spitzen der gelbgrünen, mit glashellen Papillen ausgestatteten Narben treten bereits aus dem noch fest geschlossenen Perigon hervor. Nachdem dieser weibliche Zustand 3—4 Tage gedauert hat, öffnet sich das Perigon sternförmig, und es tritt auf einige Stunden ein Zwitterstadium ein.

2951. L. Forsteri DC. Keine Pulse. Nach einem rein weiblichen Zustande von vier- bis fünftägiger Dauer öffnet sich das Perigon für einige Stunden, worauf die Antheren aufspringen und endlich, nach 5—6 Stunden, die Blüte sich wieder schliesst. Narben weiss, schwach gelblich oder grünlich. — Nach Schulz (Beitr. II. S. 171) zeigen die Blüten in Norditalien alle Stufen von ausgeprägter bis zu schwacher Protogynie.

2952. L. glabrata Hoppe. Keine Pulse. Zuerst sind die Blüten bei noch geschlossenem Perigon 1—3 Tage lang weiblich. Dann öffnet sich das

Perigon auf höchstens 24 Stunden. Mit dem Schliessen desselben trocknen die Papillen der weissen Narben ein.

2953. L. lutea DC. Die blassgoldgelben Blüten dieser alpinen Art haben ein weibliches Stadium von ein- bis zweitägiger Dauer, worauf sich das Perigon öffnet und nun ein Zwitterzustand von zwei- bis viertägiger Dauer folgt. Nach 3 bis 4 Tagen sind die blassgrünlich-weissen, mit kurzen, sammetartigen Papillen besetzten Narben nicht mehr empfängnisfähig, so dass die Blüten zuletzt rein männlich sind. Während des Zwitterzustandes ist reichlich Gelegenheit zu Autogamie oder Geitonogamie gegeben, indem der Pollen bei Erschütterungen in Wölkchen umherstäubt, zu den tiefer stehenden Blüten hinabrollt und auch durch direkte Berührung der Antheren mit den Narben benachbarter Blüten auf jene gelangt.

A. B.

Fig. 419. Luzula lutea DC. (Nach Herm. Müller.)

A Eben sich öffnende Blüte. *B* Geöffnete Blüte. (Vergr. 7:1.) Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 213.

Nach Herm. Müller (Alpenbl. S. 38, 39) ist dagegen Protogynie kaum noch in einer schwachen Andeutung vorhanden: Die Narben sind noch nicht vollständig entwickelt, wenn die Blüte sich schon zu öffnen beginnt. Erst wenn sie sich völlständig geöffnet hat, sind die Narben empfängnisfähig. Kurz darauf öffnen sich aber auch schon die Antheren, so dass spontane Selbstbestäubung leicht möglich ist. Alsdann schliessen sich die Blüten wieder, und die Narben verschrumpfen. Die glatten und losen Pollenkörner werden zwar leicht vom Winde fortgeführt, doch haften sie auch am Insektenkörper, so dass die Übertragung des Pollens auch gelegentlich durch Insekten erfolgen kann. Wie eingangs mitgeteilt, beobachtete H. Müller in der That einige Blütenbesucher.

2954. L. nemorosa E. Meyer (L. albida DC., L. angustifolia Garcke). Buchenau fand diese Art (auch die Form rubella Hoppe im Riesengebirge) stark protogynisch. Der weibliche Zustand 1 oder 2, vielleicht zuweilen sogar 3 Tage. Alsdann öffnen sich die Blüten in 1 oder 2 Stunden, und der nun beginnende Zwitterzustand dauert regelmässig 2 Tage. Am Morgen des 3. Tages sind die Narbenpapillen verschrumpft. Es ist also sowohl Autogamie möglich, doch Geitonogamie wahrscheinlicher. Auch ist es wohl möglich, dass die weissen Blütenstände Insekten anlocken.

Von dieser Darstellung weichen die Angaben von Schulz (Beitr. I. S. 102) sehr erheblich ab: Die Protogynie ist nach demselben nur schwach ausgebildet. Die Blüten öffnen sich sehr bald, nachdem sich die kurzen Narben nur ein wenig aus der Blüte vorgestreckt haben. Bald nach dem Aufblühen verstäuben die Antheren. In vielen Fällen öffnen sich die Blüten nicht weit, und da die Antheren die Perigonblätter nicht überragen, so kann der Pollen nur durch stärkeren Wind aus der Blüte entfernt werden.

Die Form rubella beobachtete Schulz im Riesengebirge oft vollständig homogam, indem die Narben sich erst beim Aufblühen entwickelten und die Antheren bald nachher ausstäubten. Narben weiss mit kurzen, sammetartigen Papillen.

2955. L. nivea DC. Das weibliche Stadium währt 1—3 Tage, das darauf folgende Zwitterstadium 1—4 Tage, worauf sich zuweilen noch ein männliches anschliesst. Narbe wie bei voriger Art. Autogamie ist zwar möglich, doch ist Geitonogamie durch Berührung der Narben einer Blüte mit den Antheren einer benachbarten wohl häufiger; auch können wie Kerner hervorhebt, leicht Pollenkörner auf der glatten, hohlen Innenseite der Perigonblätter hinabrollen und so auf die Narben tiefer stehender Blüten gelangen. Die schneeweissen Perigonblätter locken auch hin und wieder Gäste an, so dass die Übertragung des Blütenstaubes auch durch Insekten erfolgen kann. So beobachtete, wie eingangs erwähnt, Herm. Müller (Alpenbl. S. 39) häufig einen kleinen Blumenkäfer in den Blüten.

2956. L. pedemontana L. Narben wie bei L. nemorosa.

2957. L. pilosa Willd. Schon Hildebrand (Geschl. S. 18) erwähnt die Protogynie dieser Pflanze. — Nach Buchenau ist das weibliche Stadium von mehr (bis 7-) tägiger Dauer; das sich anschliessende Zwitterstadium ist schon an dem Tage beendet, an welchem sich die Antheren öffnen. Narben grünlichweiss mit langen, glashellen Papillen.

Nach Warnstorf (Nat. V. d. Harzes XI.) überragen die drei Narbenäste schon vor der Blütenöffnung die Antheren bedeutend und sind mit langen Papillen besetzt. Da die Spirrenäste beim Öffnen der Antherenfächer zum grossen Teile nach abwärts gebogen sind, so kann leicht Autogamie eintreten. — Pollen weisslich, tetraëdrisch, glatt, etwa 37 μ diam.

2958. L. purpurea Masson. Kontinuierlich, nicht in Pulsen blühend. Blüten z. T. echt kleistogamisch, jedoch chasmantherisch. Die chasmogamen Blüten öffnen sich früh morgens und sind dann kurze Zeit weiblich; das sich anschliessende Zwitterstadium ist gleichfalls nur kurz. Nachmittags 3 Uhr sind die Blüten schon wieder fest geschlossen. Narben blassgrün mit sehr langen, glashellen Papillen.

2959. L. rufescens Fischer. Nach Herbariumexemplaren verläuft die Anthese offenbar ähnlich wie bei L. pilosa und L. flavescens.

2960. L. silvatica Gaud. Nicht in Pulsen blühend. Ausgezeichnet protogynisch: Bereits aus dem noch geschlossenen Perigon ragen die Narben weit und vollständig hervor. Dieser weibliche Zustand währt 1 oder 2 Tage. Dann öffnen sich die Blüten und die Antheren springen auf. Bei dem nun erfolgenden Schliessen des Perigons sind die Narben noch ganz oder teilweise frisch, so dass auf das Zwitterstadium anscheinend noch wieder ein weibliches folgt. Narben blassgrün mit kurzen, glashellen Papillen.

2961. L. spadicea DC. Die in der freien Natur wachsenden Pflanzen zeigen, nach Schulz (Beitr. II. S. 171) und Buchenau, ein ziemlich lange andauerndes weibliches Stadium, welches jedoch schon mit der Öffnung des

Perigons beendet ist, so dass nach einem kurzen geschlechtslosen Intervall ein männliches Stadium folgt. — Bei den von Buchenau kultivierten Pflanzen folgte dagegen auf das weibliche Stadium ohne Intervall das Zwitterstadium. Narbe grünlichweiss mit ziemlich kurzen, aber nicht sammetartigen Papillen.

2962—2964. Distichia muscoides Nees et Meyen, D. filamentosa Buchenau, D. tolimensis Buch. Diese in den Anden Süd-Amerikas in der Nähe der Schneegrenze wachsenden Arten sind diöcisch. Die weiblichen Blüten sind sehr unscheinbar. Die männlichen Blüten der erstgenannten beiden Arten sind unbekannt, die der letzten Art haben ein kräftig braungefärbtes Perigon und öffnen sich trichterförmig.

2965. Distichia Philippi (aus der Wüste Atakama) ist zweihäusig: weibliche Blüten kurz, männliche länger gestielt, beide sich anscheinend trichterförmig öffnend.

2966—2967. Marsippospermum grandiflorum Hook. fil., M. gravile Buchenau. Die sehr grossen, sich trichterförmig öffnenden Blüten dieser antarktischen Arten sind anscheinend protogynisch.

2968. Patosia Buchenau. Zweihäusige Pflanze der chilenischen Cordillere. Weibliche Blüten völlig in der Achsel eines Laubblattes verborgen, die Narben mit Hülfe eines sehr langen Griffels vorstreckend. Männliche Blüten mit schlankem Stiel.

2969. Prionium serratum Drège. Die Blüten dieses im Kaplande heimischen Strauches sind zweigeschlechtig und öffnen sich flach schalenförmig.

2970. Rostkovia magellanica Hooker fil. Diese in Feuerland u. s. w. heimische Art hat grosse zweigeschlechtige Blüten, welche sich anscheinend bis sternförmig öffnen.

158. Familie Cyperaceae Juss.

Zu den im Litteraturverzeichnisse angeführten Quellen, kommen für diesen Abschnitt zahlreiche Mitteilungen von Appel.

Die sämtlichen Arten dieser Familie sind windblütig. Bei allen bisher untersuchten Arten ist Fremdbestäubung durch Protogynie, seltener durch Protandrie oder Diöcie begünstigt.

Die von Raunkiaer (Bot. Tidsskrift Bd. 18) untersuchten Cyperaceen Dänemarks erwiesen sich sämtlich als protogyn, wenn auch in verschiedenem Grade. Raunkiaer nennt folgende Arten: Carex digitata, C. caespitosa, C. stricta, C. montana, C. pilulifera, C. remota, C. cyperoides, C. Boenninghauseniana, C. paniculata, C. paradoxa, C. teretiuscula, C. vulpina, C. muricata, C. elongata, C. pallescens, C. flava, C. silvatica, C. distans, C. fulva, C. chordorrhiza, C. arenaria, C. disticha, C. incurva, C. dioica, C. Goodenoughii, C. gracilis, C. verna, C. ericetorum, C. panicea, C. flacca, C. limosa, C. rostrata, C. vesicaria, C. acutiformis, C. riparia, C. filiformis, C. hirta;

ferner: Rhynchospora fusca, Cladium Mariscus, Eriophorum polystachyum, E. gracile, E. vaginatum, Scirpus silvaticus, Scirpus pauciflorus u. s. w.

Ich kann die Angaben von Raunkiaer für die schleswig-holsteinischen Arten dieser Familie bestätigen. Die von mir in dieser Provinz gesammelten, in meinem Herbar befindlichen Cyperaceen sind sämtlich mehr oder weniger protogynisch, und zwar bei den zweigeschlechtigen die Blüten oder bei den einhäusigen die Blütenstände. Es sind dies folgende Arten:

Cyperus flavescens L., C. fuscus L.

Cladium Mariscus L.

Rhynchospora alba L.

Heleocharis palustris R. Br., H. multicaulis Koch, H. acicularis R. Br., Scirpus caespitosus L., S. pauciflorus Lightfoot, S. parvulus Roemer et Schultes, S. fluitans L., S. setaceus L., S. lacustris L., S. glaucus Smith, S. Duvalii Hoppe, S. trigonus Roth, S. pungens Vahl, S. maritimus L., S. silvaticus L., S. radicans Schkuhr, S. caricinus Schrader, S. rufus Schrader.

Eriophorum alpinum L., E. vaginatum L., E. angustifolium Roth, E. latifolium Hoppe, E. gracile Koch.

Carex dioica L., C. pulicaris L., C. arenaria L., C. ligerica Gay, C. disticha Hudson, C. virens Lamarck, C. muricata L., C. vulpina L., C. paniculata L., C. teretiuscula Goodenough, C. paradoxa Willdenow, C. Schreberi Schrank, C. remota L., C. stellulata Goodenough, C. leporina L., C. elongata L., C. canescens L., C. stricta Goodenough, C. caespitosa L., C. acuta L., C. Goodenoughii Gay, C. Buxbaumii Wahlenberg, C. limosa L., C. pilulifera L., C. praecox Jacquin, C. ericetorum Pollich, C. montana L., C. panicea L., C. glauca Scopoli, C. silvatica Hudson, C. strigosa Hudson, C. pendula Hudson, C. pallecens L., C. digitata L., C. flava L., C. Oederi Ehrhart, C, extensa Goodenough, C. Hornschuchiana Hoppe, C. fulva Goodenough, C. distaris L., C. ampullacea Goodenough, C. hirta L., C. filiformis L., C. Pseudo-Cyperus L., C. vesicaria L., C. paludosa Goudenough, C. riparia Curtis.

Nach Kerner sind alle einhäusigen Arten protogynisch.

Herm. Müller (Weit. Beob. I. S. 293) bezeichnet Scirpus lacustris, S. maritimus und Eriophorum angustifolium als eingezweigt protogynisch.

Nach Kirchner (Neue Beobachtungen S. 10) sind Carex brizoides L. und C. verna Villars (= C. praecox Jacq., s. o.) schwach protogynisch.

Axell nennt Scirpus lacustris, S. maritimus, C. pallesens, C. Oederi, C. panicea, C. atrata, C. alpina, C. aquatilis, C. Goodenoughii, C. vaginata u. a., sowie Eriophorum alpinum, E. angustifolium, E. latifolium und E. Scheuchzeri protogynisch. (Diese Arten sind meist schon oben aufgeführt).

Auch Kirchner bezeichnet alle einheimischen Eriophorum-Arten als protogynisch, Mac Leod sämtliche Heleocharis-Arten.

Zu etwas anderen Resultaten kommt Appel. Derselbe beobachtete bei Schaffhausen vermischt mit zahlreichen protogynen Stöcken von Carex montana und C. praecox Jacq. mehrere Jahre hindurch nicht selten protandrische Pflanzen eine Beobachtung, die er in den letzten Jahren auch an Carex digitata und C. humilis in der Gegend von Würzburg bestätigen konnte.

Während aber in letzterer Gegend die Carices der Wald- und Wiesenregion immerhin vorwiegend protogyn waren, zeigten sich die Sumpf und Wasser bewohnenden Arten fast durchweg homogam bis protandrisch, eine Beobachtung, die wenigstens bezüglich der C. caespitosa und C. Goodenoughii auch Warnstorf anführt.

Die Geschlechterverteilung ist bei der Gattung Carex eine besonders vielseitige und der Variation unterworfene. Appel stellt dieselbe folgendermassen dar:

Man pflegt die Carices in folgende drei grossen Gruppen einzuteilen; die Monostachyae, Homostachyae und Heterostachyae. Diese Einteilung ist in ihrer konsequenten Durchführung sicher nicht den natürlichen Verhältnissen entsprechend, da es Arten giebt, die sich nicht ohne Zwang einreihen lassen und die man daher inkonsequenter Weise in eine andere Gruppe eingereiht hat, wie dies z. B. bei C. Buxbaumii Whlbg. der Fall ist. Ausserdem trägt dies System auch nicht überall der natürlichen Verwandtschaft grösserer Gruppen Rechnung, was man deutlich bei der aus ganz verschiedenen Elementen gemischten Abteilung der Monostachyae ersieht.

Zu den ersteren rechnet man die Arten, welche am Ende des Stengels ein einzelnes-Ährchen tragen. Dieses kann entweder beide Geschlechter in sich vereinigen, wie dies z. B. bei C. pulicaris L. der Fall ist, oder aber eingeschlechtig sein, so dass die Pflanze diöcisch ist, wie z. B. bei C. dioica L. Bei diesen zweihäusigen Arten aber findet man nicht selten Exemplare, die beide Geschlechter in wechselnder Anordnung in einem einzigen Ährchen vereinigen, selten auch solche, die neben dem einen Hauptährchen auch noch kleine Seitenährchen aufweisen. Bei den einhäusigen Arten dagegen kommen ab und zu auch Individuen mit ausschliesslich männlichen oder weiblichen Ährchen vor.

Die Gruppe der Homostachyae, zu der diejenigen Arten gerechnet werden, die mehrere Ährchen besitzen, in denen aber beide Geschlechter in verschiedener Anordnung sich finden, teilt sich in die drei Gruppen der Acrarrhenae, bei denen alle Ährchen an der Spitze männlich, am Grunde weiblich sind; der Hyparrhenae, deren Ährchen am Grunde männlich, an der Spitze weiblich sind und der Holarrhenae, bei denen die mittleren Ährchen männlich, das oberste und die unteren aber weiblich sind.

Auch hier finden wir eine grosse Neigung zur Variation, die besonders bei der letzten Gruppe mit ihren Arten C. disticha, C. arenaria und C. pseudoarenaria zu Tage tritt. Nicht allein findet die Abgrenzung der Geschlechter gegen einander an ganz verschiedenen Stellen der Ährchen statt,

wodurch bald das eine, bald das andere Geschlecht überwiegt; auch die Stellung der Geschlechter zu einander kann eine wechselnde sein.

Die Gruppe der Heterostachyae endlich umfasst diejenigen Arten, die typisch eine oder mehrere endständige männliche Ähren und mehrere seitliche weibliche Ähren besitzen. In diese Gruppe rechnet man auch C. Buxbaumii, die an der Spitze der männlichen Ähre weibliche Blüten trägt. Dieselbe Anordnung findet man aber nicht selten auch bei anderen Arten, so z. B. bei C. glauca. Aber auch das Umgekehrte, d. h. Endähren, die am Grunde weiblich sind, sind nicht selten. Die weiblichen Ähren ihrerseits haben sehr häufig eine Anzahl männliche Blüten, die bald die Spitze einnehmen, wie besonders häufig bei C. glauca, bald am Grunde zusammenstehen, wie z. B. bei C. Goodenoughii, oder endlich über die ganze Ähre verteilt sind.

Auch zusammengesetzte Ährchen sind nicht selten und sind besonders häufig bei C. silvatica und C. glauca.

Die Anzahl der Narben, die auch zur systematischen Einteilung herangezogen wird, ist ebenfalls nicht ganz konstant. Man findet bei normaler Weise dreinarbigen Arten nicht selten Blüten mit nur zwei Narben, z. B. C. acutiformis, C. glauca; umgekehrt, wenn auch seltener, aber finden sich in den Ährchen zweinarbiger Arten Griffel mit drei Narben, z. B. C. acuta.

Alles in allem sind also die Geschlechterverhältnisse bei der Gattung Carex einerseits sehr mannigfaltig, andererseits aber auch sehr variabel.

Eine Thatsache, die mit den Befruchtungsvorgängen zusammenhängt, aber noch nicht genügend erklärt scheint, mag noch Erwähnung finden. Häufig findet man völlig oder teilweise sterile Halme und Stöcke, ohne dass es sich um Hybriden handelt. Besonders auffallend beobachtete ich dies an grossen Beständen von C. glauca bei Winterthur, C. vesicaria im Binninger Rind (Süd-Baden), von C. panicea bei Würzburg, auch sonst wohl noch in mehr oder minder ausgeprägtem Grade. Es scheint nun die Annahme nicht ungerechtfertigt, dass derartige Vorkommnisse sich erklären lassen durch Ausbleiben der Befruchtung durch Witterungsungunst der auf Trockenheit und Luftbewegung mit ihrer Befruchtung angewiesenen Arten.

Auch die Arten dieser Familie erhalten hin und wieder Besuch von pollenfressenden oder sammelnden Insekten, welche dann natürlich gelegentlich Kreuzung bewirken können. So beobachtete H. Müller (Befr. S. 88; Weit Beob. I. S. 293) Melanostoma mellina L. pollenfressend an den Ähren von Scirpus palustris. Die Honigbiene ist pollensammelnd an den Blüten von Carex verna Vill. (Kirchner, Neue Beob. S. 10), C. hirta L. (H. Müller, Befr. S. 88), C. montana L., (H. Müller, Weit. Beob. I. S. 293) beobachtet. Loew sah im botanischen Garten zu Berlin Carex Fraseri Sims. von einem antherenfressenden Käfer, Cantharis fusca L., besucht.

Appel fand bei Schweinfurt die männlichen Ähren von C. acuta und C. Goodenoughii dicht mit Käfern besetzt, die emsig Pollen frassen. Nach demselben Forscher sind manche Cyperaceen besonders Arten der Gattung Cyperus,

sowie Carex baldensis durch ihren lebhaft gefärbten dicht gehäuften Blütenstand geeignet, Insektenbesuch anzulocken.

Einige specielle Beispiele mögen diese allgemeinen Bemerkungen erläutern.

2971. Cyperus fuscus L. Protogyn; bisweilen die Narben zur Zeit der Pollenreife derselben Blüte noch belegungsfähig, deshalb Autogamie möglich. Regel ist, dass, wenn die nächstobere Blüte eines Ährchens sich im weiblichen Stadium befindet, die nächstuntere ihre beiden reifen Antheren auf steifen Filamenten ein wenig über die Blütenhülle emporhebt, sodass leicht Geitonogamie eintreten kann. Windblütig ist Cyperus fuscus auf keinen Fall. — Pollen weiss, vierseitig pyramidal, mit gewölbter Grundfläche, schwach warzig bis 30 μ lang.

2972. Rhynchospora fusca R. et Sch. Protogyn; Pollen blassgelb, unregelmässig und in der Grösse sehr veränderlich, tetraëdrisch oder dreiseitig-pyramidal mit gewölbter bis kugelschaliger Grundfläche und abgerundet stumpfer Spitze, dicht papillös, bis 43 μ lang und 31 μ breit (Warnstorf). Von

2973. Scirpus caespitosus L. kommen nach Schröder (Bot. Jahrb. 1890. I. S. 513) ausser den Pflanzen mit lauter gleichen Zwitterblüten auch Stöcke mit weiblichen und männlichen Blüten vor. Auch nach Raunkiär zeigt diese Pflanze Neigung zur Gynodyöcie.

2974. Scirpus supinus L. wurde von Jackson mit unterirdischen kleistogamen Blüten beobachtet (Mac Leod in Bot. Jaarb. I. S. 513).

2975. Scirpus lacustris L. Ausgeprägt protogynisch. Zur Zeit der Pollenreife sind die Narben derselben Blüte bereits braun und verschrumpft, sodass eine Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Da aber die einzelnen Pflanzen ihre Blüten sehr ungleichmässig entfalten, so findet man zur Blütezeit neben Exemplaren mit Blüten im ♀ (ersten) Stadium auch solche im ♂ (zweiten) Stadium, sodass der Effekt dieser Einrichtung die Diöcie involviert, wodurch natürlich im vollkommensten Masse Fremdbestäubung durch den Wind stattfinden kann. Ausserdem aber scheinen auch kleine Staphylinen, welche ich häufig reich mit Blütenstaub bepudert in den Blütenspirren antraf, der Fremdbestäubung förderlich zu sein. — Pollen blassgelblich, unregelmässig tetraëdrisch bis stumpf-dreiseitig-pyramidal etwa 37,5—43,7 μ breit und 62,5 μ lang.

Neben den normalen, dreinarbigen Blüten kommen manchmal auch zweinarbige vor.

2976. S. compressus Pers. Pollen blassgelblich, rundlich-tetraëdrisch, schwach papillös 37,5—44 μ diam.

2977. S. silvaticus L. Stark protogyn; Narben langlebig. Staubblätter reifen erst einige Tage später. Pollen gelblich, tetraëdrisch kleinwarzig, etwa 91 μ diam zeigend.

2978. Eriophorum polystachyum L. z. T. (E. angustifolium Roth.) Protogyn; Blüten zwitterig und rein weiblich; Exemplare mit nur weiblichen Blüten oft in geschlossenen Beständen. Griffel der weiblichen Blüten mit den 3 langen, dicht mit Papillen besetzten Narbenästen weit über die Deckblätter hervorragend. — Pollen in Menge schwefelgelb, tetraëdrisch, warzig, durchschnittlich 37—40 μ diam. (Warnstorf).

Nach I. M. Normann (Bot. Notizen 1868 S. 13) tritt diese Art im nördlichen Norwegen zweigeschlechtig und getrenntgeschlechtig auf. Auch für

2979. E. vaginatum L. giebt Raunkiär hin und wieder vollständige Gynodiöcie an.

Nach Pax besteht die Ähre von Elyna aus einigen zweiblütigen Teilblütenständen, von denen die endständige männlich, die seitliche weiblich ist.

2980—81. Carex dioica L. und **C. Davalliana Sm.** Exemplare, welche am Grunde oder in der Mitte der männlichen Ähre einzelne oder zahlreichere weibliche Blüten tragen, sind nicht selten.

2982. C. baldensis L. Die gelblich-weissen Köpfchen, die durch das Zusammenstehen der Ährchen gebildet werden, sind ausserordentlich augenfällig und locken ohne Zweifel Insekten an, die dann Kreuzung vermitteln. Beobachtet wurden von Appel bei Riva Mücken und einzelne kleine Käfer. Die Grösse der Köpfchen ist eine sehr wechselnde, ebenso ist es für die Augenfälligkeit derselben von Bedeutung, ob zur Zeit der Blüte noch der grösste Teil des vorjährigen dunkelgrünen Laubes vorhanden ist oder nicht, Verhältnisse, die im Gebiete des Gardasees vom obengenannten Forscher als nach der Höhenlage verschieden beobachtet wurden.

2983. C. paradoxa Wlld. kommt auch rein männlich vor; solche Stöcke haben, da ihre Ährchen in späteren Stadien ohne Früchte sind, nicht selten Anlass zu Verwechselungen mit Bastarden der C. paradoxa mit C. teretiuscula oder C. paniculata gegeben. Öfter finden sich auch grosse Rasen, deren innere Ährchen normal zusammengesetzt sind, die aber von einem Gürtel männlicher Halme umgeben werden, sodass die weiblichen Blüten bei jeder Windrichtung bestäubt werden (Appel).

Pollen nach Warnstorf blass gelblich-weiss, tetraëdrisch, warzig, durchschnittlich von 37 μ Diam.

2984. C. praecox Schreber. Pollen, nach Warnstorf, gelblich, kugeltetraëdrisch, dicht- und kleinwarzig, von etwa 30 μ Diam.

2985. C. leporina L. Da Appel nicht selten pollensammelnde Insekten, vor allem aber auch Fliegen an den Ährchen dieser Art beobachtete, ist es wohl möglich, dass auch auf diesem Wege Befruchtung stattfinden kann. Es wären dann die Varietäten argyroglochin Hornem. mit ihren strohgelben und atrofusca Christ, mit ihren dunkelbraunen, fast schwärzlichen Ähren möglicherweise auch von biologischer Bedeutung.

2986—87. C. Goodenoughii Gay und **C. stricta Good.** Nicht selten einige Halme rein männlich, oder mit weiblichen an der Spitze männlich werdenden Ährchen.

Pollen blassgelb, tetraëdrisch, mit abgerundeten Ecken, zartwarzig, von 37—43 μ Diam. (Löw, S. 364).

2988. C. verna Villars. Neben C. glauca wohl eine von den Arten, bei denen am häufigsten Verschiebungen in der Lage der Ährchen vorkommen. Von der f. gynobasis Spenner, die ein auf langem, schwanken Stiele stehendes grundständiges Ährchen aufweist, finden sich alle Übergänge bis zum Typus, bei

welchem ein endständiges männliches Ährchen und dicht darunter ein bis drei weibliche vorhanden sind.

Pollen schwefelgelb, ausgezeichnet konisch bis birnförmig, warzig, etwa 37 μ lang und 30 μ breit.

2989. C. montana L. Neben der häufigsten Form mit rotbraunen, findet sich nicht selten eine Form mit strohgelben männlichen Ährchen.

2990. C. digitata L. Pollen schwefelgelb, tetraëdrisch, warzig, 30 bis 37 μ diam. (Warnstorf).

2991. C. glauca Murray. Eine unserer variabelsten Arten. Es finden sich nicht allzuselten neben den normalen weiblichen Blüten mit drei, auch solche mit zwei Narben. Ausserdem kommen nach Appel vor.

1. Exemplare mit einem einzelnen endständigen Ährchen, das sowohl männlich wie weiblich sein kann;
2. ein grundständiges, langgestieltes weibliches Ährchen, die übrige Anordnung normal;
3. alle weiblichen Ährchen sind kurz gestielt und über die zwei oberen Drittel des Halmes verteilt;
4. die weiblichen Ährchen sind langgestielt, zur Fruchtzeit überhängend, mehr oder weniger weit von einander inseriert;
5. die weiblichen Ähren sind alle oder auch nur die oberste an ihrer Spitze männlich;
6. die weiblichen Ährchen sind am Grunde mit Nebenährchen versehen, die ihrerseits entweder ganz weiblich oder an der Spitze männlich sein können.

2992. C. panicea L. Homogam; Pollen blassgelb, tetraëdrisch, glatt, mit etwa 37 μ diam. — Von dieser Art sah Warnstorf bei Ruppin folgende Abänderungen in den Blütenständen:

1. 2 oder 3 weibliche Ähren stehen dicht zusammengedrängt unmittelbar unter der männlichen Endähre und 1 weibliche Ähre steht etwa 3,5 cm tiefer;
2. an der Spitze des Halmes steht eine dicke, ovale, dichtblütige weibliche und etwas tiefer eine rein männliche oder z. T. weibliche Ähre;
3. unter der männlichen Endähre findet sich nur eine ovale, dichtblütige weibliche Ähre.

Ausserdem sah derselbe an und in Tümpeln eines Heidemoores unweit Lindow eine sehr kräftige, 40—50 cm hohe Form mit einem einzigen sehr dichtblütigen, keulenförmigen männlichen Endährchen und mehreren normalen weiblichen Ähren. Die Pflanze macht durch die Gestalt der männlichen Ähren, sowie durch die breiteren Blätter einen ganz fremdartigen Eindruck.

2993. C. silvatica Hudson. Kommt häufig mit zusammengesetzten Ährchen vor.

2994. C. Pseudo-Cyperus L. Auch bei dieser Art kommen zahlreiche Veränderungen in der Anordnung der Geschlechter vor, besonders häufig beobachtete Appel Ährchen, die am Grunde männlich, an der Spitze weiblich sind.

159. Familie **Gramineae** Juss.

Vergl. hierzu Körnicke, Die Arten und Varietäten des Getreides, 1885, eine Quelle, die im Litteraturverzeichnisse versehentlich nicht verzeichnet ist.

Sämtliche Arten sind ausgeprägte Windblütler. Die Grasblüten sind, wie schon De Candolle bemerkt, ephemer, indem sie sich nur einmal öffnen. Dieses Öffnen geschieht meist morgens und bei günstiger Witterung. Das Aufblühen der Gräser, welches durch das Auseinandertreten der Blütenspelzen erfolgt, wird, nach Hackel (Bot. Ztg. 1880. S. 432—437), durch die beiden Lodiculae bewirkt. Diese sind während des Aufblühens fleischig und saftig und meist am Grunde kugelig angeschwollen. Dadurch überwinden sie den Widerstand der elastischen Deckspelze und bewegen diese nach aussen. Nach dem in spätestens 1—2 Stunden erfolgenden Verblühen schrumpfen die Lodikeln wieder zu dünnen Blättchen zusammen, wodurch die Deckspelze wieder in ihre frühere Lage zurückgebracht wird. Besonders Arrhenatherum elatius zeigt diese Erscheinung deutlich. Die Anschwellung erfolgt während der Anthese sehr schnell; es ist daher das Anschwellen auf Wasseraufnahme zurückzuführen; in der That bewirkt ein Nadelstich den Austritt eines Tröpfchens Wassers.

Über das Blühen des Getreides hat auch Rimpau (Landwirtsch. Jahrb. XII. 1883. S. 877—919) eingehende Untersuchungen angestellt. Rimpau bestätigt die von Hackel zuerst erwiesene Thatsache, dass das Öffnen der Blütenspelze durch das Anschwellen der Lodiculae bewirkt wird. Das rasche Wachstum der Filamente vieler Arten beim Öffnen der Blüten, auf welches Askenasy zuerst aufmerksam machte, bestätigt Rimpau gleichfalls.

Nach Hackel (in Engler und Prantl nat. Pflanzenfamilien) sind die Gräser meist protandrisch, seltener protogynisch (Alopecurus, Anthoxanthum, Pennisetum, Spartina). Die Antheren entleeren den grössten Teil des Pollens auf einmal, namentlich beim Umkippen. Die Narben biegen sich beim seitlichen Hervortreten aus den hängenden oder nickenden Ährchen nach aufwärts und werden somit nur vom Pollen höher stehender Blüten getroffen. Selten treten die Narben aus der Spitze der Ährchen aus; so bei den protogynen und einhäusigen Arten. — Nicht selten findet sich Kleistogamie, nach Kiefer z. B. bei Leersia oryzoides, Vulpia myuros, sciuroides, ciliata u. s. w. (Bull. mens. Soc. Bot. Lyon VIII. 1890.)

Andere Gattungen zeigen diese Erscheinung nicht. So öffnen die Arten der Gattungen Alopecurus, Anthoxanthum, Chamagrostis (minima), Crypsis, Nardus (stricta), Phalaris, Phleum ihre Spelzen während der Anthese nicht oder kaum. Hier treten Narbe und Antheren durch einen engen Spalt nach aussen. Phleum und Phalaris haben rudimentäre Lodikeln; bei den übrigen genannten Gattungen fehlen sie ganz.

Die während der Anthese mancher Gräser als Schwellkörper dienenden, saftigen, glänzenden Lodikeln locken, nach Ludwig (Bot. Centralbl. VIII. S. 87), vermutlich hin und wieder Fliegen an, welche bei dem alsbald wieder erfolgenden Schliessen der Spelzen gefangen werden. Ludwig beobachtete an

Molinia coerulea wiederholt gefangene und zum Teil bereits verendete Fliegen, welche sämtlich mit dem Rüssel durch die unterhalb der Lodicula befindliche Deckspelze eingeklemmt waren.

Später fand Ludwig (Bot. Centralbl. XVIII. S. 123) seine Vermutung nur teilweise bestätigt. Er beobachtete bei Greiz nämlich an Molinia coerulea Tausende von Schwebfliegen (Arten von Melithreptus, Melanostoma, Platycheirus) zum grössten Teil verendet und unförmlich aufgeschwollen, zum Teil noch lebend, sämtlich von der Entomophthora-Krankheit befallen. Auch an den Blüten von blauantherigen Phleum pratense, Avena pubescens, Dactylis glomerata (und Plantago lanceolata) fanden sich solche pilzkranke Fliegen, doch viel seltener als auf Molinia. Die Fliegen waren zum grossen Teile angeklebt, bei Molinia viele an den Antheren befestigt, noch mehr aber in der oben angegebenen Weise eingeklemmt. Die früher beobachteten Fliegen liessen nichts von einem Pilze erkennen. In dem später beobachteten Falle dürfte die Pilzkrankheit daran schuld gewesen sein, dass die Molinia so reich mit Fliegen besetzt war. Das häufige Festgeklemmtsein machte den Eindruck, als ob dieselben, von Durst gepeinigt, den Saft der Lodicula aufgesucht hätten und beim Aussaugen vom Tode überrascht worden seien. Der Rüssel würde dann nachträglich beim Schliessen der Deckspelze eingeklemmt worden sein.

Offenbar hat auch Sprengel (Entd. Geh. S. 26 und S. 79, 80) die als Schwellkörper dienenden Lodiculae gesehen, als er von den „Saftdrüsen" der Gräser sprach; das scheinbare Vorhandensein von Honig in den Grasblüten, welche sonst alle Merkmale der Windblütler besitzen, war diesem Forscher ein unlösbares Rätsel.

Hin und wieder beobachtet man, wie schon angedeutet, Insektenbesuch an den blühenden Gräsern, und zwar ist es besonders die Schwebfliege Melanostoma mellina L., welche mit Vorliebe diese und auch andere Windblüten aufsucht, um deren Pollen zu fressen. So beobachtete ich (Blütenbesucher I, S. 9) bei Kiel bezw. auf den nordfriesischen Inseln oft mehrere Exemplare dieser Syrphide an einer Ähre von Alopecurus pratensis L., Phleum pratense L., Anthoxanthum odoratum L. An den Blüten des letzten dieser drei Gräser sah auch Herm. Müller (Befr. S. 87; Weit. Beob. I. S. 292) dieselbe Schwebfliege in Westfalen, ferner dort auch an Poa annua L., Festuca pratensis L., sowie im Fichtelgebirge an Agrostis alba L.

Fricken beobachtete an Bromus mollis bei Arnsberg: Coleoptera: *Phalacridae*: Phalacrus corruscus Payk.

Mac Leod sah auf Secale cereale L. und Agropyrum repens P. B. bei Gent eine Muscide (Spilogaster duplicata Mg.) in grosser Zahl pollenfressend.

Auf der Düne der Insel Helgoland beobachtete ich 6 Fliegenarten und 1 Käfer auf den blühenden Ähren von Ammophila arenaria Lk., nämlich:

A. Coleoptera: 1. Psilothrix cyaneus Oliv. B. Diptera: a) *Muscidae*: 2. Calliphora erythrocephala Mg., sehr häufig, pfd. und eine an den Ähren befindliche, süssliche Flüssigkeit leckend; 3. C. vomitoria L., w. v.; 4. Coelopa frigida Fall., zahllos, pfd. 5. Fucellia fucorum Fall., w. v.; 6. Lucilia caesar L., w. Calliphora. b) *Syrphidae*: 7. Syrphus arcuatus Fall., häufig, pfd.

Die Ausscheidung der von den Fliegen begierig aufgesuchten Flüssigkeit ist ohne Zweifel auf Sphacelia segetum, der vorangehenden Conidienform des Mutterkorns (Claviceps purpurea) zurückzuführen, die auf dem Getreide und anderen Gräsern den sogen. Honigtau bildet. Die besuchenden Fliegen übertragen dann diese Krankheit auch auf gesunde Ammophila-Exemplare, indem sie von einer Pflanze zur anderen fliegen. Es ist vielleicht auch möglich, dass Sprengel durch solches Auftreten von Honigtau in den von ihm untersuchten Grasblüten zu seiner oben angegebenen Ansicht verführt wurde.

Bromus mollis L. sah Herm. Müller (Weit. Beob. I. S. 292) in Westfalen von 4—5 Exemplaren eines Käfers, Leptura livida F., besucht: diese Käfer flogen nach längerem Schweben, wie es sonst oft vor dem Anfliegen an eine Blume geschieht, an eine blühende Ähre von Bromus mollis, aus welcher die gelben Staubblätter heraushingen, liefen eilig an dem Blütenstande auf und ab, bisweilen die Mundteile bewegend, aber von den Antheren keine Notiz nehmend und flogen, nachdem sie fast alle Ährchen eines Blütenstandes abgelaufen hatten, ohne irgend etwas zu erlangen, auf einen anderen Stock, auf welchem sich dasselbe Umhersuchen wiederholte.

Brachypodium pinnatum P. B. sah Herm. Müller (Weit. Beob. I. S. 292) in Thüringen häufig von einem anderen Käfer, Malachius viridis F., besucht, welcher, offenbar durch die goldgelbe Farbe der Antheren angelockt, an diesen herumkroch und Pollen und Antheren frass.

Viele Gräser sind protogynisch, so dass Selbstbestäubung häufig verhindert ist; doch findet sich auch vielfach spontane Selbstbestäubung, und auch kleistogame Blüten kommen ziemlich häufig vor (z. B. bei Oryza, Stipa, Bromus, Hordeum, Cryptostachys u. a.).

Vulpia myuros, sciuroides, ciliata entwickeln nach Kiefer kleistogame Blüten.

2995. Zea Mays L. (Vergl. auch G. Krafft: Die normale und anormale Metamorphose der Maispflanze. 1870).

Während nach Hildebrand (Bestäubungsverhältnisse der Gramineen) die endständige männliche Rispe des Mais bereits verstäubt ist, wenn die seitenständigen, weiblichen Kolben ihre Narbe entfalten, bezeichnet Kerner (Pflanzenleben II. S. 311) die Pflanze als protogynisch. Ich kann die Angaben Hildebrands nach Beobachtungen an kultivierten Pflanzen des Gartens der Ober-Realschule zu Kiel bestätigen.

Nach Warnstorf ist der Mais protandrisch bis homogam. Antheren sich nur an der Spitze durch einen seitlichen kurzen Spalt öffnend. Pollen schwefelgelb, einer kurzen stumpfen Pyramide mit kugelschaliger Grundfläche ähnlich; sehr gross, bis 100 μ lang und 70 μ breit. — Weibliche Blüten in der männlichen Rispe und männliche Rispenäste im Kolben treten nicht selten auf.

Nach Kirchner (Flora S. 115) dauert das Stäuben des männlichen Blütenstandes so lange, bis die Narben sich entwickelt haben, so dass anfangs

Fremdbestäubung begünstigt ist, später auch Bestäubung auf derselben Pflanze erfolgen kann.

Nach Hildebrand (Geschl. S. 10) treten zuweilen an den männlichen Blütenständen einzelne weibliche Blüten auf; häufiger gehen die weiblichen Blütenstände in eine männliche Ähre aus. Ähnliches berichtet Penzig (Studi I. 1885); dieser beobachtete häufig weibliche Ährchen in der männlichen Rispe, sowie männliche Ährchen in den weiblichen Kolben, ferner Zwitterblüten und auch die Umwandlung von Staubblättern in Fruchtblätter. Krafft (a. a. O.) bildet eine Anzahl derartiger Abänderungen ab.

Die in Kieler Gärten kultivierten Pflanzen sind ausgeprägt protandrisch, indem die in endständigen Rispen stehenden männlichen Blüten vor dem Hervortreten der Narben der an derselben Pflanze befindlichen weiblichen Blüten verstäuben, doch bleiben (— vielleicht nur an sehr geschützten Standorten) noch genügend Pollenkörner übrig, um die später hervortretenden Narben derselben Pflanze durch Pollenfall zu befruchten, was daraus hervorgeht, dass eine einzelne in meinem Garten spontan aufgegangene Pflanze reichlich keimfähige Früchte entwickelte, obgleich weit und breit keine andere Maispflanze wuchs; Zea Mays ist also selbstfertil. Diese Selbstfertilität, vielleicht aus Pollenmangel, ist jedoch nur unvollkommen: die beiden weiblichen Kolben der Pflanze enthielten je etwa 630 Fruchtanlagen, von denen bei dem älteren nur 103, also 16 %, bei dem jüngeren sogar nur 25 = 4 % keimfähige Früchte entwickelten. Die männlichen Blüten duften wie viele Gräser nach Cumarin; die weiblichen sind geruchlos. (Knuth Notizen.) —

2996. Andropogon Ischaemon L. [Kirchner Beitr. S. 71.] — Im botanischen Garten zu Hohenheim stehen an den ährigen Teilen des Blütenstandes in gleicher Höhe immer zwei einblütige Ährchen beisammen, von denen das eine sitzend und zwittrig, das andere gestielt und männlich ist. Nun entwickeln sich an den Blütenständen zuerst gleichzeitig alle sitzenden (zweigeschlechtigen) Ährchen, und nach dem Verblühen derselben wieder gleichzeitig alle gestielten (männlichen) Ährchen. Es ist daher der ganze Blütenstand anfangs zweigeschlechtig, später rein männlich. Die Zwitterblüten sind homogam; ihre dunkelroten Narben haben die Form einer Cylinderbürste. Alle Antheren sind schwarzrot und an dünnen, schlaffen Filamenten befestigt.

2997. Andropogon Sorghum Brot. (Körnicke, a. a. O.) — Die Blüten öffnen sich am Morgen, indem die Spelzen wenig auseinanderweichen und Staubgefässe und Narben gleichzeitig hervortreten. Die Staubgefässe kippen um, die Staubbeutel aber entlassen erst nach einiger Zeit den Pollen, so dass meist die Narbe schon belegt ist, wenn der Pollen derselben Blüte ausgestreut wird. Doch ist Selbstbefruchtung durch Zurückbleiben der Geschlechtsorgane innerhalb der Spelzen nicht ausgeschlossen.

2998. Panicum sanguinale L. (Digitaria sanguinalis Scop.) [Hildebrand Bestäubungsverh. d. Gram. S. 757], — Wenn auch anfangs infolge des gleichzeitigen Hervortretens von Narbe und Antheren nur Selbstbestäubung

erfolgen kann, so ist doch nach dem Abfallen der Antheren noch Fremdbestäubung möglich, da die Narben langlebig sind.

2999. P. Crus galli L. verhält sich nach Hildebrand (a. a. O,) wie vor.

3000. P. miliaceum L. [Kirchner, Flora S. 118.] -- Die Blüten sind homogam. Aus der ziemlich weiten Öffnung treten Narben und Antheren gleichzeitig hervor. Letztere öffnen sich der ganzen Länge nach. Trotzdem die Staubfäden ziemlich dünn sind, hängen die Staubblätter nicht nach unten, sondern nähern sich beim Schliessen der Spelzen den Narben. Es ist daher anfangs Fremdbestäubung begünstigt, später spontane Selbstbestäubung möglich.

3001. Setaria italica P. B. hat, nach Kirchner (Flora S. 119) dieselbe Blüteneinrichtung wie Panicum miliaceum.

3002. Phalaris arundinacea L. (Digraphis arundinacea Trin.) [Hildebrand, a. a. O. S. 756.] — Die etwas aus den Spelzen hervortretenden Narben können anfangs nur durch den Pollen älterer Blüten, alsdann durch den der eigenen, endlich durch den Pollen jüngerer Blüten belegt werden. Nach Warnstorf (Bot. V. Brand. Bd, 38) sind die Blüten schwach protogyn bis homogam; Staubbeutel schmutzig rötlich, beim Verstäuben ihre Filamente noch steif; das Ausstreuen des Pollens erfolgt im Laufe der Vormittagsstunden. Pollenzellen weiss, unregelmässig, einer abgestumpften, meist fünfseitigen Pyramide mit kugel-schaliger Grundfläche ähnlich, bis 43 μ lang und 25—31 μ breit.

3003. Ph. canariensis L. [Hildebrand a. a. O.; Körnicke a. a. O.; Kirchner, Flora S. 121.] — Beim Blühen spreizen sich die Hüllspelzen auseinander, die Deckspelzen öffnen sich jedoch nur soweit, dass Antheren und Narben sich zwischen ihnen hindurchdrängen können. Dabei treten die Antheren häufig an der von der Spindel abgewendeten Seite, die Narben aber an der ihr zugekehrten Seite hervor, so dass alsdann Selbstbestäubung verhindert ist. Die Staubfäden bleiben entweder aufrecht oder sie kippen um, und zwar öffnen sich die Antheren im letzteren Falle teils vor, teils nach dem Umkippen. Es ist daher manchmal Fremdbestäubung, manchmal Selbstbestäubung bevorzugt, zuweilen letztere unvermeidlich. Es kommt auch vor, dass die Antheren gar nicht zwischen den Spelzen hervortreten, sondern dass ihre aufgesprungenen Spitzen hervorragen, während die Narben ganz verborgen bleiben. Das Öffnen der Blüten geht nach Körnicke zwischen 12 und 4 Uhr vor sich, Hildebrand beobachtete es erst gegen Abend. Am Vormittag scheint es nicht vorzukommen.

3004. Pennisetum spicatum Körnicke. Dieser Autor schildert die Befruchtung, wie folgt: Die Entwickelung geschieht von der Mitte des Blütenstandes aus (nicht über die Mitte), zuweilen etwas unregelmässig. Die Spelzen bleiben geschlossen; die Narben schieben sich langsam an der Spitze derselben hervor und erst wenn alle Narben desselben Blütenstandes abgewelkt sind, schieben sich an der Spitze der Zwitterblüten (vormittags, wie es scheint, nachmittags nicht) die Staubgefässe heraus. Die Staubfäden stehen lang und steif heraus (ähnlich wie bei Dactylis glomerata L. mit weit geöffneten Blüten), und die Staubbeutel reissen der ganzen Länge nach auf. Erst später strecken sich auch

die Staubgefässe der männlichen Blüten. Die Negerhirse gehört somit zu den protogynischen Gräsern, und es findet stets Fremdbestäubung statt. In warmen Klimaten wird jedoch wahrscheinlich der ganze Prozess schneller vor sich gehen, als es bei uns geschieht.

3005. Hierochloa odorata L. (Hildebrand a. a. O.) ist andromonöcisch. In den zweiblütigen Ährchen ist die untere Blüte männlich, die obere zweigeschlechtig.

3006. Anthoxanthum odoratum L. [Axell R. a. a. O.; Hildebrand, Gramineen S. 745; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 297; Kerner Pflanzenleben II; Kirchner Flora S. 122.] — In den nach Axell ausgeprägt protogynischen Blüten ist nach Hildebrand Selbstbestäubung ausgeschlossen. Am ganzen Blütenstande treten nämlich die Antheren erst zwischen den Spelzen hervor und stäuben, wenn die Narben bereits verwelkt sind, so dass nur Fremdbestäubung möglich ist. Die Antheren sind meist gelb, selten rot. Sie öffnen sich, nach Kerner, zwischen 7 und 8 Uhr morgens.

Das Ruchgras sah ich von Melanostoma mellina L. besucht: H. Müller beobachtete dieselbe Schwebfliege an den Blütenähren. (S. S. 532.)

In Dumfriesshire (Schottland) (Scott-Elliot, Flora S. 188) wurden 1 Muscide als Besucherin beobachtet.

Pollen, nach Warnstorf a. a. O., weisslich, rundlich, durch dichtstehende kleine Warzen undurchsichtig, von 14 μ diam.

3007. Alopecurus pratensis L. [Hildebrand, a. a. O., S. 745.] — Die Blüteneinrichtung ist dieselbe wie bei voriger Art. Die meist weisslichen, seltener hellgrauen Antheren sind nach dem Verstäuben rostrot. Sie öffnen sich nach Kerner von 7—8 Uhr morgens, nach Warnstorf bei Ruppin zwischen 10 und 11 Uhr vormittags. — Ich sah die Blütenähren von Melanostoma mellina L. besucht (S. 532).

3008. A. agrestis L. hat, nach Kirchner (Flora S. 124) dieselbe ausgeprägt protogynische Blüteneinrichtung wie A. pratensis. Ebenso

3009. A. geniculatus L. (Axell, Kirchner) und

3010. A. fulvus Sm. [Kirchner Beitr. S. 7.] — Erstere Art sah Mac Leod in Flandern von einem pollenfressenden Käfer (Malachius) besucht. (Bot. Jaarb. VI. S. 365.) —

3011. Phleum pratense L. ist nach Axell und Kirchner ausgeprägt protogynisch, nach Warnstorf homogam. Die Verstäubung des Pollens der gelben oder violetten Antheren findet um 7—8 Uhr morgens statt (Kerner). Ludwig sah die Blüten von Fliegen besucht (s. S. 531); ich beobachtete Melanostoma mellina L. auf den Blütenähren.

3012. Ph. alpinum L. ist nach Schröter protogynisch mit verhinderter Selbstbestäubung. Auch

3013. Ph. Michelii Alb. ist nach Schröter protogynisch.

3014. Ph. Boehmeri Wib. hat nach Kirchner (Beitr. S. 8) dieselbe Einrichtung wie die anderen Arten dieser Gattung.

3015. Oryza clandestina A. Br. (Leersia oryzoides Sw.) hat auch kleistogame Blüten. [Walz Bot. Ztg. 1864. S. 145; Ascherson a. a. O. 350, 351]. — Nach Duval-Jouve (Bull. Soc. Bot. de France X. 163) treten die kleistogamen Blüten in den in der Scheide versteckt bleibenden, seitlichen Rispen auf. Nach Ascherson (a. a. O.) bildet die hervortretende Endrispe häufig nur taube Ährchen, doch können hier auch fruchtbare Blüten auftreten.

3016. O. sativa L. (Körnicke a. a. O.) Das Aufblühen geschieht von der Spitze der Rispe an und scheint während des ganzen Tages vor sich zu gehen. Die Spelzen öffnen sich. Während dieses Vorganges treten die geschlossenen Staubbeutel auf den schwanken Staubfäden seitlich heraus und neigen sich nach aussen. Später biegen sich die Staubfäden um, so dass die Staubbeutel hängend werden. Diese öffnen sich, von den Spelzen entfernt, von der Spitze an der ganzen Länge nach, wobei der trockene Blütenstaub in die Luft fällt. Nach dem Heraustritt der Staubbeutel öffnen sich die Spelzen weiter, die Narben treten heraus oder bleiben wohl auch zwischen den weitgeöffneten Spelzen, aber zugänglich fremdem Blütenstaube. Später ziehen sich die herausgetretenen Narben zwischen die Spelzen zurück. Doch bleiben sie oft auch nach dem Schliessen aussen. Der Reis ist also allogam.

Roxburgh, Fl. indica sagt bei seiner var. 2, dass männliche, geschlechtslose und weibliche Blüten mit Zwitterblüten gemischt seien. Auch bei seiner var. 1 erwähnt er weibliche Blüten.

3017. Agrostris rupestris All. Nach Schröter ist anfangs Selbstbestäubung verhindert. Nach Kerner verstäubt der Pollen etwa um 11 Uhr vormittags; ebenso verhalten sich die übrigen Arten der Gattung.

3018. A. alba L. sah H. Müller von Melanostoma mellina L. besucht (S. 535).

3019. A. vulgaris With. verstäubt, nach Warnstorf, in den Vormittagsstunden.

3020. Apera Spica venti P. B. (Agrostis Sp. v. L.) (Godron, Floraison des Graminées 1873) ist der Selbstbestäubung unterworfen, indem sich die Spelzen zwar weit öffnen, die Antheren aber während des Aufblühens den federigen Narben dicht anliegen. Nach Warnstorf (a. a. O.) sind die Blüten homogam und zwar entwickeln sich die Blüten in den oberen Rispenästen zuerst; ihre Spelzen sind schon früh vor 6 Uhr geöffnet und die grünlichen Antheren verstäuben; Narbenäste aufgerichtet, erstere anfangs auf steifen Filamenten, weshalb Autogamie leicht eintreten kann.

3021. Calamagrostis. Nach Kerner wird der Pollen um 12—1 Uhr verstäubt.

3022. C. neglecta Fr. Homogam; verstäubt schon zwischen 6—7 Uhr morgens. Pollen gelblich, unregelmässig tetraëdrisch, fast glatt, durchschnittlich mit 37 μ diam. (Warnstorf a. a. O.) —

3023. C. arenaria (L.) Rth. Schwach protogyn; Narbenäste nicht austretend, schon innerhalb der noch geschlossenen Spelzen empfängnisfähig, während die noch geschlossenen Antheren bereits etwas aus den Spitzen der-

selben hervorsehen; die Filamente der letzteren verlängern sich gewöhnlich erst nach dem Verstäuben der Pollenzellen und kippen über, daher Autogamie wohl Regel. Pollen pyramidal, bis 50 μ lang und 37 μ breit (Warnstorf a. a. O.).

3024. Ammophila arenaria Link. (Psamma arenaria Römer et Schultes) sah ich auf der Düne von Helgoland von zahlreichen Fliegen besucht (S. 536).

3025. Milium effusum L. ist, nach Kirchner (Neue Beobachtungen), schwach protogynisch.

3026. Stipa pennata L. ist, nach Hildebrand, homogam und der Fremd- wie Selbstbestäubung in etwa gleichem Grade unterworfen. — Die Arten der Gattung Stipa (excl. Aristella) sind, nach Kerner, zuweilen kleistogam. Hansgirg bezeichnet sie als pseudokleistogam.

3027. Phragmites communis Trinius (Arundo Phragmites L.) ist, nach Deichmann, der Kreuzbefruchtung unterworfen.

3028. Sesleria coerulea Arduino ist nach Kirchner (Beitr. S. 8) ausgeprägt protogynisch. Auch

3029. S. elongata Host. und andere Arten sind, nach Hildebrand, protogynisch, so dass Selbstbestäubung ausgeschlossen ist.

3030. Koeleria cristata Pers. ist, nach Hildebrand und Kirchner, homogam. Nach Kirchner (Beitr. S. 8) treten die Narben seitlich zwischen den auseinanderklaffenden Spelzen hervor, und die blauschwarzen Antheren sitzen auf den steif aufrechten, 6 mm langen Staubfäden, so dass spontane Selbstbestäubung leicht eintreten kann. Nach Hildebrand ist später Fremdbestäubung möglich, indem die Narben noch längere Zeit in empfängnisfähigem Zustande aus den bereits geschlossenen Spelzen hervorstehen.

3031. Aira caespitosa L. verstäubt, nach Kerner, den Pollen bereits um 5—6 Uhr morgens.

3032. A. flexuosa L. ist, nach Kirchner (Beitr. S. 8), homogam, doch sind die Blüten noch offen und die Narben noch empfängnisfähig, wenn die blauschwarzen Antheren bereits abgefallen sind. Es kann daher alsdann nur Fremdbestäubung erfolgen. Nach Kerner wird der Pollen zwischen 5 und 6 Uhr nachmittags verstäubt.

3033. Holcus lanatus L. ist, nach Hildebrand (Gramineen S. 758), andromonöcisch. Jedes Ährchen enthält zwei Blüten: eine zweigeschlechtige homogame und eine männliche Blüte. Fremd- und Selbstbestäubung sind in etwa gleicher Weise begünstigt. Nach Hildebrand öffnen sich die Blüten mittags; nach Kerner können sich die Blüten dieser und der anderen Arten der Gattung Holcus bei günstiger Witterung und bei 14° C. am Blühtage zweimal öffnen, nämlich morgens 6 Uhr und abends 7 Uhr, doch dauert der Vorgang des Blühens nur 15—20 Minuten. —

Nach Körnicke ist jedoch bei H. lanatus die Hauptblüte abends, während die Morgenblüte den Charakter einer Nebenblüte trägt, ein Verhältnis, welches bei H. mollis gerade umgekehrt ist. Es scheint diesem Autor jedoch nicht unwahrscheinlich, dass die Nebenblüte auch ausfallen kann.

Pollen, nach Warnstorf, im Wasser weiss, kugelig, glatt, etwa 31 μ diam.

3034. H. mollis L. hat, nach Mac Leod (Bot. Jaarb. V. S. 301), diesselbe Anordnung der Blüten im Ährchen wie vor.

3035. Arrhenatherum elatius Mert. et Koch. [Godron a. a. O.; Kirchner Beitr. S. 89; Mac Leod, B. Jaarb. V. S. 299—301; Kerner,

Fig. 420. Arrhenatherum elatius M. et K. (Nach Kerner.)

1 Geschlossene Anthere. *2* Geöffnete Anthere. *3* Blütenährchen mit ausgesperrten Spelzen und herabhängenden Antheren bei ruhiger Luft. *4* Dasselbe bei bewegter Luft. Die Antheren einer Blüte mit pendelnden Antheren und ausstäubendem Pollen; die Antheren einer anderen Blüte des Pollens beraubt; von einem Filament die Anthere bereits abgefallen; die Antheren einer anderen Blüte noch geschlossen, im Vorschieben begriffen.

Pflanzenleben II. S. 138.] — Auch diese Art ist andromonöcisch. Jedes Ährchen enthält wieder zwei Blüten: eine zweigeschlechtige homogame und eine männliche Blüte. Die beiden Blüten des Ährchens öffnen sich gleichzeitig. Sofort kippen alsdann die Staubfäden um, so dass die Antheren nach unten hängen. Letztere springen an der nach unten gerichteten Spitze auf, so dass

spontane Selbstbestäubung in der Regel ausgeschlossen ist (Kirchner). Die Antheren schieben sich, nach Kerner, beim Öffnen der Antheren infolge starken Wachsen der Staubfäden hervor, wobei sie sich in zehn Minuten um das Drei- bis Vierfache ihrer ursprünglichen Länge vergrössern. Die anfangs steifen Filamente erschlaffen alsdann, wobei die Antheren umkippen und sich an der jetzt nach unten gerichteten Spitze öffnen. Die Antherenhälften treten dabei nach entgegengesetzten Richtungen auseinander und bilden je eine kahnartige Höhlung, in welcher der Pollen bei ruhiger Luft liegen bleibt. Werden die Antheren alsdann vom Winde geschüttelt, so wird der Pollen in einzelnen Partien fortgeführt, bis die Antheren gänzlich entleert sind.

3036. Avena Scheuchzeri All. ist, nach Kirchner (Beitr. S. 8), homogam, doch hängen die Narben noch frisch zwischen den Spelzen hervor, wenn die Antheren bereits abgefallen sind.

3037. A. pubescens L. ist nach Kirchner (Flora S. 134) schwach protogynisch mit langlebigen Narben. Die Antheren öffnen sich nämlich erst eine kurze Zeit nach dem Auseinandertreten der Spelzen, während die Narben beim Beginn des Blühens bereits entwickelt sind. Dieselben bleiben noch empfängnisfähig an den noch auseinandergespreizten Spelzen, wenn die Antheren bereits abgefallen sind. Es ist daher zu Anfang und zu Ende der Blütezeit Fremdbestäubung möglich. — Verstäubt nach Warnstorf nachmittags zwischen 4—7 Uhr zum 2. Male. Ludwig sah die Ähren von Fliegen besucht (s. S. 535).

3038. A. sativa L. ist homogam. Nach Godron öffnen sich die Blüten des Hafers zwischen 2 und 4 Uhr nachmittags, und zwar kippen die Staubblätter um, bevor die Antheren sich geöffnet haben, so dass der Pollen nicht auf die eigene Narbe fällt.

Während also Godron die Fremdbestäubung für vorwiegend hielt, scheint nach Rimpau spontane Selbstbestäubung mit grosser Sicherheit einzutreten, da die Staubfäden sich hier sehr langsam verlängern und die Antheren sich bereits in der Nähe der Narbe öffnen. Rimpau beobachtete einige Male, dass die Antherenwände sich plötzlich lebhaft zusammenziehen und dabei eine Portion Pollen unmittelbar gegen die Narbe geschleudert wurde. Bei Ausschluss der Fremdbestäubung ist der Hafer vollkommen fruchtbar. An den kleineren oberen Blüten scheint ausnahmsweise Allogamie vorzukommen. (Vgl. Hackel Bot. Centralbl. XIII. S. 8). Nach Hildebrand ist Fremdbestäubung vor Selbstbestäubung begünstigt. Die Blütenöffnung geschieht nach Hildebrand, bei trocknem Wetter nachmittags oder gegen Abend. Bei ungünstiger Witterung findet pseudokleistogam Autogamie in der geschlossen bleibenden Blüte statt. Auch nach von Liebenberg ist der Hafer selbstfertil.

Nach Appel (briefl. Mitt.) liegt ein Beweis für das Vorkommen der Fremdbestäubung wenigstens einzelner Varietäten in dem Vorhandensein von Zwischenformen zwischen A. sativa und A. fatua. Während Haussknecht diese Formen für Zwischenformen nicht hybrider Abstammung ansieht und daraus ableitet, dass unser A. sativa lediglich eine Kulturform des A. fatua sei, die durch Jahrhunderte lange Züchtung hervorgebracht wurde, neigen Körnicke

und ebenso Appel, welch letzterer diese Formen zahlreich bei Coburg, Würzburg und Schaffhausen beobachtete, mehr zu der Annahme, dass dieselben durch Bastardierung entstanden seien. Gestärkt wird diese Annahme dadurch, dass bei der Weiterkultur die Pflanze in Variation tritt, auch wenn eine Fremdbestäubung ausgeschlossen wird.

Nach Kirchner (Flora S. 133) schreitet das bei günstiger Witterung eintretende, nachmittags beginnende und bis zum Abend andauernde Aufblühen in der ganzen Rispe von der Spitze nach unten fort. Von den beiden Blüten jedes Ährchens öffnet sich die untere zuerst, die andere bei günstiger Witterung kurz darauf; da die Blüten meist eine hängende Stellung haben, so bewegen sich während des Blühens die Antheren an den Narben vorbei. Öffnen sich die Antheren schon vor der Beendigung der Streckung der Antheren, so erfolgt reichliche Selbstbestäubung; geschieht die Antherenöffnung später, so unterbleibt sie. Fast regelmässig erfolgt Bestäubung innerhalb der Blüten derselben Rispe, selten Kreuzbestäubung; letztere tritt nur an den kleinen obersten Blüten der Ährchen ein.

Neben der Nachmittagsblütezeit findet sich nach Körnicke, bei manchen Varietäten selten, bei anderen häufig, noch eine zweite Blütenöffnung am Vormittag. Dieselbe beginnt bei günstiger Witterung bereits vor 8 Uhr morgens und hält einige Stunden an. Immer aber öffnet sich die Hauptmasse der Blüten nachmittags.

Überhaupt ist die Zeit des Aufblühens gewissen äusseren Einflüssen unterworfen. So kann dieselbe verzögert werden durch heisses trockenes Wetter bei Sonnenschein und trockenem Boden. Ein kurzer eintretender Regen kann dann ein schnelles Öffnen vieler Blüten veranlassen. Feuchtes warmes Wetter ruft eine frühere Öffnung hervor.

3039—40. A. orientalis Schreb. und **A. nuda L.** sind, nach Hildebrand, homogam, sie öffnen ihre Blüten wie A. sativa bei günstiger Witterung und sind bei ungünstiger pseudokleistogam. Auch

3041. A. sterilis L. ist homogam.

3042. Trisetum flavescens P. B. verstäubt, nach Kerner den Pollen gegen 7—8 Uhr morgens, nach Warnstorf, zwischen 6—7 Uhr morgens. — Pollen pyramidal, etwa 37 μ lang und 25 - 28 μ breit. — Blüten homogam.

3043. Eragrostis abessinica L. [Körnicke, a. a. O.] — Die Befruchtung findet meist pseudokleistogam statt, da die Staubbeutel den Narben anhängen und wenigstens bei den von Körnicke beobachteten Formen die Blüten sich nicht öffneten.

3044. Eleusine coracana Gärtn. Nach Körnicke (a. a. O.) öffnen sich die Blüten. Die Narben erreichen mit ihrer Spitze die Spitze der Spelzen. Die der Länge nach aufreissenden Staubbeutel befinden sich in der Höhe der Narben, und da beide gleichzeitig entwickelt und in die Höhe gerichtet sind, auch sich mehr oder weniger anliegen, so findet eine Selbstbefruchtung statt, wobei eine Fremdbestäubung nicht ausgeschlossen ist.

3045. Poa pratensis L. ist, nach Kirchner (Flora S. 141) homogam mit langlebigen Narben, indem letztere noch seitlich aus den Blüten heraus-

hängen, wenn die blaugrauen Antheren bereits entleert sind. — Nach Kerner verstäuben die Poa-Arten den Pollen bereits zwischen 4 und 5 Uhr morgens. Nach Beijerinck sind die Poa-Arten selbstfertil.

3046. P. nemoralis L. Homogam; verstäubt gegen Mittag. Pollen bis 37 μ diam. (Warnstorf a. a. O.).

3047. P. annua L. sah H. Müller von Melanostoma mellina L. besucht (s. S. 535).

3048. Briza media L. ist nach Hildebrand (Gramineen S. 758) homogam. Verstäubt zum 1. Male in den ersten Vormittagsstunden und zum 2. Male zwischen 6—7 Uhr nachmittags. Pollen pyramidal, etwa 40 μ lang und 31 μ breit. (Warnstorf a. a. O.).

3049. Glyceria plicata Fries. ist nach Kirchner (Beitr. S. 9) protogynisch mit langlebigen Narben. Die beiden weissen pinselförmigen Narben sind bereits entwickelt, wenn die Spelzen sich auseinanderspreizen. Nachdem die Staubfäden sich alsdann gestreckt haben, kippen die Staubblätter um, und nun öffnen sich die hellgelben Antheren. Nach kurzer Zeit schliessen sich die Spelzen wieder und klemmen dabei Staubblätter und Narben zwischen sich ein, und zwar erstere mit den entleerten Antheren oben an der Spitze, letztere zu beiden Seiten am Blütengrund. Die Narben erscheinen noch frisch wenn die Antheren bereits abgefallen sind. Spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen.

Nach Warnstorf früh 6 Uhr bereits verstäubt. Neben Individuen mit um diese Zeit bereits geschlossenen Spelzen und weit heraushängenden, entleerten, gelben Antheren standen andere mit noch weit geöffneten Spelzen, deren Narbenäste und Staubblätter sich innerhalb der Spelzen befanden; Selbstbestäubung ist in diesem Falle unvermeidlich.

3050. G. aquatica Wahlenb. Homogam; verstäubt noch nachmittags zwischen 5—6 Uhr (wahrscheinlich zum 2. Male). Pollen weisslich, pyramidal, bis 50 μ lang und 35 μ breit. (Warnstorf a. a. O.) —

3051. Molinia coerulea Moench. Die interessanten Beobachtnngen von Ludwig s. S. 535.

3052. Dactylis glomerata L. ist nach Kirchner (Beitr. S. 9.) schwach protogynisch mit langlebigen Narben. Die Staubfäden haben sich noch nicht völlig gestreckt, die Antheren sind noch nicht aufgesprungen, wenn die Narben bereits entwickelt sind und seitlich zwischen den auseinandergespreizten Spelzen hervortreten. Haben die Staubfäden ihre volle Länge erreicht, so schlagen sie sich nicht nach unten, sondern bleiben ziemlich steif ausgestreckt, so dass jetzt leicht spontane Selbstbestäubung eintreten kann. Die Narben erscheinen nach der Entleerung der Antheren noch frisch. — Nach Hildebrand (Gramineen S. 756) sind die Blüten homogam, doch ist Fremdbestäubung begünstigt. Die Blütenöffnung erfolgt nach Kerner, zwischen 6 und 7 Uhr morgens, nach Warnstorf von 6—9 Uhr vormittags. — Ludwig sah die Blüten von Fliegen besucht (s. S. 535).

3053. Cynosurus cristatus L. ist, nach Hildebrand (Gramineen, S. 758) homogam; Fremd- und Selbstbestäubung sind in etwa gleicher Weise

begünstigt. Die gelben oder violetten Antheren anfänglich auf langen steifen Filamenten, bald aber überhängend; Narbenäste weit heraustretend. Verstäubt schon zwischen 6—7 Uhr morgens. Pollen pyramidal, unregelmässig weisslich, bis 37 μ lang und 31 μ breit. (Warnstorf a. a. O.) —

Nach Kirchner (Flora S. 143) sind die Antheren teils rote, teils gelbe. Ebenso (a. a. O.) bei

3054. Festuca pratensis Huds. — Die Festuca-Arten sind nach Beijerinck, selbstfertil. — H. Müller sah die Blütenähren von Melanostoma mellina L. besucht. (s. S. 535.)

3055. F. elatior L. ist, nach Hildebrand, homogam, und zwar ist Fremd- und Selbstbestäubung in etwa gleichem Grade möglich. Nach Warnstorf ragen die Narbenäste aus den geöffneten Spelzen weit hervor; die auf langen Filamenten stehenden, pendelnden, gelben Antheren öffnen sich meist erst nach ihrem Austritt, seltener schon innerhalb der Spitze der sich eben abbiegenden Deckspelze.

3056. F. pulchella Schrad. Da die Staubfäden sich nicht nach unten schlagen, sondern ziemlich steif ausgestreckt bleiben, tritt leicht Selbstbestäubung ein (Schröter). Dasselbe gilt für

3057. F. pumila Chaix.

3058. F. rubra L. var. fallax Thuill. Die Staubfäden schlagen sich nach unten so, dass Selbstbestäubung verhindert ist (Schröter). Dasselbe gilt für

3059. F. rupicaprina Hack.

3060. F. ovina L. sah Delpino (Ult. oss. in Atti XVII.) bei Florenz von Käfern (Henicopus hirtus L. = pilosus Scop. und Nemognatha) besucht, welche mit grosser Schnelligkeit von Blütenstand zu Blütenstand flogen.

3061. F. distans Kth. Homogam; beim Öffnen der Spelzen stehen die Antheren auf verhältnismässig kurzen steifen Filamenten und überragen die langen Narbenäste wenig, weshalb leicht Autogamie eintreten kann. Verstäubt bereits 6 Uhr früh. (Warnstorf a. a. O.) —

3062. F. arundinacea Schreb. Homogam; verstäubt in den Vormittagsstunden. Pollen weiss, pyramidal, bis 50 μ lang und 31—34 μ breit. (Warnstorf a. a. O.)

3063. F. gigantea Vill. Schwach protogyn: Spelzen schon vor 6 Uhr morgens geöffnet und die Narbenäste weit hervorragend, während die Antheren noch aufrecht und geschlossen sind; zwischen 6—7 Uhr treten sie bereits heraus und verstäuben. Im Laufe des Vormittags schliessen sich die Spelzen wieder und es hängen nur noch die entleerten Antheren heraus. Pollen pyramidal, etwa 43 μ lang und 37 μ breit. (Warnstorf a. a. O.)

3064. Brachypodium pinnatum P. B. sah H. Müller von einem Käfer besucht (s. S. 536). Nach Kirchner (Flora S. 149) hängen die Narben noch zwischen den Spelzen heraus, wenn die Antheren schon abgefallen sind. Warnstorf (a. a. O.) bezeichnet die Blüten als homogam; die Spelzen öffnen sich schon früh vor 6 Uhr und die Staubblätter verstäuben zwischen 6—7 Uhr. Narbenäste weit hervortretend, Staubbeutel auf langen Filamenten überhängend,

deshalb Autogamie ausgeschlossen. Pollen weisslich, pyramidal, bis 46 μ lang und 31—35 μ breit. (Warnstorf a. a. O.)

3065. Scolochloa festucacea Link (Festuca borealis M. et K., Graphephorum festucaceum A. Gray, Fluminia arundinacea Fries) ist, nach Hildebrand (Gramineen S. 758), homogam, doch ragen die Narben noch im frischen Zustande zwischen den schon geschlossenen Spelzen hervor, wenn die Antheren bereits entleert sind.

3066. Bromus secalinus L. ist, nach Hildebrand (Gramineen S. 740, 758), homogam. Selbst- und Fremdbestäubung sind in etwa gleichem Masse möglich. Bei ungünstiger Witterung bleiben die Blüten geschlossen und befruchten sich pseudokleistogam selbst. — Nach Beijerinck sind die Arten von Bromus selbstfertil und in Holland meist kleistogam.

3067. B. erectus Huds. ist, nach Kirchner (Beitr. S. 9, 10), homogam. Da sich jedoch die orangegelben Antheren gleich nach dem Auseinanderspreizen der Spelzen nach unten biegen, und sich auch nach unten öffnen, so tritt Selbstbestäubung in der Regel nicht ein.

3068. B. mollis L. sah H. Müller von einem Käfer besucht (s. S. 536). In der Regel nur kleistogam; mit chasmogamen Blüten nur zweimal: vormittags zwischen 7—8 und 10—11 Uhr angetroffen; nach einigen Stunden wieder geschlossen. (Warnstorf a. a. O.)

3069. B. sterilis L. Nur mit kleistogamen Blüten bemerkt. (Warnstorf a. a. O.)

3070. B. tectorum L. Blüten meist kleistogam; nur einmal abends 6 Uhr mit geöffneten Blüten und hervortretenden Narben und Staubblättern beobachtet. (Warnstorf a. a. O.)

3071. Triticum vulgare Vill. Nach Delpino öffnen sich die Spelzen schnell und plötzlich. Dabei treten die Antheren seitlich heraus, springen auf und entleeren etwa den dritten Teil ihres Pollens auf die eigene Narbe, während der Rest in die Luft verstäubt wird. Dies geschieht in etwa einer Minute, und nach einer Viertelstunde treten die Spelzen schon wieder zusammen.

Nach Delpinos Versuchen führt spontane Selbstbestäubung zur Bildung guter Früchte. Da, nach Delpino und nach Körnicke, jede Blüte nur eine Viertelstunde offen bleibt, die Blütezeit aber vier Tage dauert, so findet man stets nur einen geringen Bruchteil aller Blüten geöffnet. (H. M., Befr. S. 88.)

Nach Kirchner (Flora S. 155) öffnen sich die homogamen Blüten langsam so weit, dass die Spitzen der Spelzen etwa 4 mm weit auseinander stehen. Dabei öffnen sich die Antheren an den Spitzen und lassen etwa $^1/_3$ ihres Pollens in die Blüte fallen. Alsdann erst treten sie heraus und entlassen den Rest des Pollens in die Luft. Es tritt also regelmässig Selbstbestäubung ein, doch ist Fremdbestäubung durch den Wind nicht ausgeschlossen. Die Blütezeit einer Ähre dauert vier Tage.

Nach Hildebrand ist Selbstbestäubung durch das Umkippen der Antheren nach dem Auseinandertreten der Spelzen sehr erschwert.

Die Weizenblüten verhalten sich in Bezug auf das Aufblühen wie die Roggenblüten. (S. daselbst.)

Nach Godron erfolgt die Blütenöffnung bei 16° um 4½ Uhr morgens und ist um 6½—7 Uhr beendet. Kippen die Antheren beim Aufblühen schnell um, so bleiben die Narben in der Regel vom eigenen Pollen frei. Bei weniger günstigen Umständen geschieht das Aufblühen langsamer, und die Narben treten erst hervor, nachdem sie durch den eigenen Pollen belegt sind. Bei niedriger Temperatur (12—13°) oder bei mehrtägigem Regen bleiben die Blüten geschlossen, und es erfolgt pseudokleistogame Befruchtung.

Nach Rimpau öffnen sich die Spelzen des Weizens bei 12—13° C. zwar schon etwas, doch findet reichliches Blühen erst bei 16° C. statt. Das Aufblühen ist nicht, wie Godron es darstellt, auf die frühen Morgenstunden beschränkt, sondern findet auch an allen Tagesstunden, selbst abends statt. Die Blütedauer ist von der Temperatur und der Trockenheit der Luft abhängig: bei 23° schlossen sich die Blüten bereits nach 15—20 Minuten wieder, bei niederer Temperatur erfolgte dies viel langsamer. Rimpau fand, dass die Antheren sich bereits öffnen, bevor sie beim Hervorwachsen die Oberkante der Spelzen erreicht haben, so dass spontane Selbstbestäubung in jeder Blüte die Regel ist; Godron beobachtete das Entgegengesetzte. Auch Rimpau fand, in Übereinstimmung mit v. Liebenberg, dass der Weizen bei Ausschluss der Fremdbestäubung fruchtbar ist. Bei ausbleibender Selbstbestäubung ist, nach Rimpaus Versuchen, Fremdbestäubung hinreichend gesichert (von 85 ihrer Antheren beraubter Blüten setzten 50 Samen an). Schon in der vierten Generation zeigten Kreuzungsprodukte eine deutliche Überlegenheit in Bezug auf die Durchschnittszahl der gebildeten Halme über die Inzuchtsprodukte. (Vgl. Hackel, Bot. Centralbl. XIII. S. 8).

Nach Kerner verstäuben die Antheren zwischen 5 und 6 Uhr früh. Pollen, nach Warnstorf, weiss, elliptisch oder eiförmig, glatt, undurchsichtig, etwa 56 μ breit und 75 μ lang.

3072. T. Spelta L. hat dieselbe Einrichtung wie vor. (Hildebrand, Kirchner.) Bei ungünstiger Witterung bleiben, nach Askenasy, die Blüten pseudokleistogam geschlossen. (Hansgirg.)

3073. T. monococcum L. hat eine ähnliche Blüteneinrichtung wie T. vulgare, doch öffnen sich die Spelzen weiter, und das Abblühen der ganzen Ähre geschieht schneller. Das Auseinandertreten der Spelzen erfolgt morgens. (Kirchner, Flora S. 156.) Auch Beijerinck fand die Blüten selbstfertil.

3074. T. dicoccum Schrk. Nach Hildebrand ist die Bestäubung der Narbe nur in einem Zeitraume von wenigen Minuten bei schwachem Auseinandertreten der Spelzen möglich, wobei die Antheren nur einen Teil ihres Pollens verstäubt haben.

3075. T. polonicum L. Bei dieser Art ist die Befruchtung vorwiegend pseudokleistogam. In sehr vielen Blüten bleiben die Staubbeutel stets innerhalb der Spelzen und liegen dann den Narben an. Auf kurze Zeit öffnen sich jedoch die Spelzen trotzdem, doch beträgt ihr Abstand kaum mehr als 2 mm. Die Staubbeutel öffnen sich, nach Körnicke, gewöhnlich nur an der Spitze.

3076. T. repens L. sah Mac Leod von einer Muscide (Spilogaster) besucht. (s. S. 535.)

3077. T. caninum L. Blüten proterogyn und chasmogam; Spelzen um 8 Uhr morgens bereits geöffnet und die Narben hervortretend; die Antheren öffnen sich erst gegen Mittag und verstäuben nach ihrem Austritt aus den Spelzen. Pollen pyramidal, gelblich-weis, fast glatt, durchschnittlich 50 μ diam. zeigend. (Warnstorf a. a. O.)

3078. Secale cereale L. [Sprengel, S. 79—80.] — Nach Hildebrand schieben sich zuerst die Antheren zwischen den noch ziemlich geschlossenen Spelzen hervor; sind sie bis zum Grunde hervorgetreten, so kippen sie um, wobei gleichzeitig ein Teil des Pollens aus den Antheren herausfällt und die eigene Narbe nicht getroffen werden kann. Später treten die Spelzen mehrere Stunden lang weit auseinander, und nun erst biegen sich die Narben hervor. Inzwischen haben die Antheren sich weiter geöffnet und schütten den Pollen allmählich aus, doch gelangt dieser leichter auf die Narben fremder Blüten, als auf die eigene, weil die Antheren unter den Narben stehen. Es ist daher Fremdbestäubung zwar begünstigt, doch Selbstbestäubung nicht ausgeschlossen. (Vgl. Loew, Bl. Fl. S. 372.)

Nach Godron und nach Kerner öffnet der Roggen seine Blüten zwischen 6 und 7 Uhr morgens. Nach ersterem kippen die Antheren unter günstigen Verhältnissen sofort um, so dass Selbstbestäubung nicht eintritt. In rauheren Gegenden (nördliche Breite, höhere Gebirgslagen) kommt Kleistogamie, oder nach Hansgirg, Pseudokleistogamie vor.

Nach Askenasy (Verh. d. nat. med. V. zu Heidelberg. N. Folge, Bd. II p. 261—273) biegen sich nach dem Auseinandertreten der Blütenspelzen zuerst die Narben ganz schnell abwärts, dann strecken sich die Staubblätter, während gleichzeitig die Antheren aufreissen. Dabei ist Autogamie nicht vollständig ausgeschlossen, doch erfolgt meist Xenogamie oder Geitonogamie durch Vermittelung des Windes.

Nach Rimpau öffnen sich beim Roggen einzelne Blüten schon bei $12^1/_2{}^0$ C. Die Zeit des Aufblühens ist nicht so beschränkt, wie Godron angiebt, sondern verteilt sich auf den ganzen Vormittag. Zur Sicherung der Fremdbestäubung ragen die Narben nach dem Zusammenschliessen der Spelzen noch einige Zeit hervor. Die von v. Liebenberg behauptete Selbststerilität des Roggens, wonach diese sich selbst für den Fall der Bestäubung mit Pollen aus anderen Blüten derselben Ähre geltend macht, ist nach Rimpau nicht allgemein, sondern es tritt dabei Selbstbestäubung ein, wenn auch geringer Fruchtansatz auf.

Beijerinck bezeichnet den Roggen gleichfalls als selbststeril.

Nach Rimpau (Wiener landw. Ztg. XXX. 1880. p. 333) ist die Befruchtung um so sicherer und erfolgreicher, je verschiedener die zu bestäubende Blüte und der dazu verwendete Pollen in Bezug auf ihren Ursprung sind.

Kirchner (Flora S. 158) beschreibt die Blüteneinrichtung des Roggens in folgender Weise: Die Blüten sind homogam, aber die Antheren öffnen sich erst, wenn sie aus den weit auseinandergespreizten Spelzen hervortreten und nach

unten umgeschlagen sind. Die Narben treten zwischen den Spelzen heraus und bleiben noch einige Zeit, nachdem die Spelzen sich wieder geschlossen haben, ausserhalb derselben. Fremdbestäubung ist danach die Regel, spontane Selbstbestäubung tritt nur selten ein und hat Selbststerilität zur Folge. Das Blühen tritt bei günstigem Wetter nach Sonnenaufgang ein und dauert bis zum Abend. Die ersten Blüten öffnen sich in ²/₃ der Ährenhöhe; jede bleibt ¹/₄ Stunde geöffnet. Bei ungünstigem Wetter unterbleibt das Öffnen der Blüten und damit die Befruchtung.

3079. Elymus sabulosus M. B. Die Blüten sind homogam, doch ragen, nach Hildebrand, die Narben noch einige Zeit nach dem Schliessen der Spelzen in empfängnisfähigem Zustande aus der Blüte hervor.

3080. Hordeum vulgare L. Nach Delpino öffnen sich die Blüten der beiden mittleren Reihen nie, sondern befruchten sich kleistogamisch, während die der vier äusseren Reihen homogam sind und sich ähnlich wie die des Weizens verhalten, so dass die Möglichkeit der Fremdbestäubung nicht ausgeschlossen ist. — Nach Darwin (Diff. forms) haben die Hordeum-Arten auch kleistogame Blüten.

Nach v. Liebenberg ist die Gerste schon durch den eigenen Pollen befruchtet, bevor die Ähre aus der Blattscheide hervorgetreten ist.

Nach Godron öffnen sich die Blüten aller sechs Reihen.

Nach Kerner verstäubt der Pollen zwischen 5 und 6 Uhr morgens. Nach Rimpau öffnen sich die Blüten schon bei $12^1/_2{}^0$. Nach demselben scheint das Mittelährchen fast immer bei geschlossenen Spelzen zu verblühen, nur höchst selten öffnet es sich. Die Seitenährchen öffnen sich jedoch regelmässig. Demnach ist die Möglichkeit der Fremdbestäubung gering.

3081. H. distichum L. Nach Delpino sind nur die Blüten der beiden mittleren Reihen zweigeschlechtig, die der vier anderen Reihen sind männlich oder, nach Hildebrand, geschlechtslos. Meist bleiben, nach Delpino, auch die zweigeschlechtigen Blüten geschlossen und befruchten sich dann pseudokleistogam selbst. Zuweilen öffnen sich jedoch einzelne grössere derselben ein wenig, so dass dann die Möglichkeit der Fremdbestäubung durch die männlichen Blüten vorhanden ist.

Nach Godron öffnen sich die zweigeschlechtigen Blüten der beiden mittleren Reihen falls nur die Temperatur morgens zwischen 8 und 10 Uhr günstig ist (18—20⁰).

Rimpau fand die Blüten der zweizeiligen Gerste bald sämtlich geöffnet mit hervorgetretenen Antheren, bald fand er die Antheren während des Blühens zwischen den Spelzen eingeschlossen. Aber auch im ersteren Falle ist bei der geringen Öffnung der Blüten und dem frühzeitigen Aufspringen der Antheren spontane Selbstbestäubung fast unvermeidlich; sie scheint bei der Gerste noch weit mehr als bei Weizen die Regel zu sein.

Nach Kirchner (Flora S. 159) öffnen sich die Blüten der beiden mittleren Reihen nie, sondern sie befruchten sich kleistogamisch selbst. Die Blüten der seitenständigen Ährchen öffnen sich dagegen regelmässig; sie sind homogam und

haben dieselbe Einrichtung wie die des Weizens, so dass also meist spontane Selbstbestäubung erfolgt.

3082. H. hexastichon L. öffnet, nach Rimpau, die Blüten schon bei $12^1/_2{}^0$ C. Das Mittelährchen scheint fast immer bei geschlossenen Spelzen zu verblühen, doch öffnet es sich zuweilen; bei den Seitenährchen geschieht dies regelmässig. Nach Godron sind die Blüten sämtlicher sechs Ährchenreihen zweigeschlechtig und fruchtbar.

3083. H. Zeocrithum L. verstäubt, nach Rimpau, stets mit völlig geschlossenen Spelzen. Auch Godron beobachtete nur kleistogame Blüten. Hansgirg bezeichnet sie als pseudokleistogam.

3084. H. murinum L. Nach Hildebrand bleiben die Blüten der beiden mittleren Ährchenreihen geschlossen und befruchten sich selbst. Die Blüten der seitlichen sind männlich. Ihre Antheren stehen weit hervor, so dass ihr Pollen einige etwa sich öffnende Zwitterblüten befruchten kann. Die seitlichen männlichen Blüten verstäuben schon früh zwischen 6—7 Uhr; die Blüten der mittleren Ährchen sind zwitterig und kleistogam. (Warnstorf a. a. O.)

3085. H. bulbosum L. Nach Hildebrand stehen neben jeder Zwitterblüte zwei seitliche männliche Blüten, deren Antheren sich später öffnen. Wenn die zweigeschlechtigen Blüten sich öffnen, so drängen sich zuerst die Antheren zwischen den Spelzen hervor. Alsdann treten die Narben zwischen einer Spalte derselben an der der Ährenspindel zugekehrten Seite rechts und links unten hervor. Nach dem Umkippen der Antheren liegt deren geöffnete Spitze unterhalb der Narben. Diese bleiben auch nach dem Verstäuben der Antheren noch einige Zeit frisch. Es kann also leicht Fremdbestäubung erfolgen, und zwar auch durch den Pollen der später sich öffnenden Antheren der männlichen Seitenblüten. Letzteres ist, nach Wittmack, nicht möglich; er fand an den von ihm kultivierten Exemplaren den Pollen der Mittelblüten gänzlich unwirksam. Die geschlechtliche Vermehrung ist wohl durch die vegetative (durch den knolligen Stengelgrund) überflüssig geworden. (Nach Loew, Bl. Fl. S. 370. 371.)

3086. Sorghum vulgare Pers. ist, nach Kirchner (Neue Beob. S. 11) protogynisch. Sobald die Spelzen beginnen auseinanderzutreten, schlagen sich die pinselförmigen Narben seitlich zwischen denselben heraus. Beim weiteren Öffnen der Blüten stäuben die Antheren. Auch noch nach dem Schliessen der Spelzen bleiben die Narben ausserhalb derselben und vertrocknen dann allmählich.

3087. S. saccharatum Pers. ist, nach Kirchner (a. a. O.), schwach protogynisch. Aus der Spitze der nur wenig klaffenden Spelzen treten Narben und Antheren hervor, und zwar gleich zu Beginn der Blütenöffnung erst die Spitzen der beiden Narben.

3088. Aegilops ovata L. Diese in Südeuropa, Kroatien u. s. w. heimische Art öffnet, nach Godron, die Blüten zwischen $9^1/_2$ und 10 Uhr morgens. Wenn die Temperatur 20—21° C. beträgt, erfolgt das Aufblühen rasch und die Antheren kippen um, bevor sie sich geöffnet haben, so dass alsdann Selbstbestäubung unmöglich ist. Ist die Temperatur niedriger, so erfolgt das Blühen so langsam, dass einzelne unbefruchtete Blüten bis zum nächsten Tage offen

bleiben und dann durch den Pollen des um 2—3 Stunden früher blühenden Triticum bestäubt werden können. Hieraus erklärt sich, nach Godron, die Erscheinung, dass in dem nördlicher gelegenen Nancy die Bastarde zwischen Aegilops und Triticum leichter spontan entstehen als in südlicheren Gegenden. (Nach Loew, Bl. Fl. S. 372.) — Auch die übrigen Aegilops-Arten stimmen n der Art des Blühens mit A. ovata überein, doch beobachtete er nur selten nach der eigentlichen Blütezeit noch offene Blüten.

3089. A. cylindrica Host. Diese in Ungarn, Slavonien u. s. w. heimische Art öffnet, nach Hildebrand, ihre homogamen Blüten gegen Mittag. Nachdem die Spelzen ein wenig auseinandergewichen sind, kippen die geöffneten Antheren nach unten um; gleichzeitig treten die Narben am Grunde der Blüten seitlich etwas hervor, so dass Selbstbestäubung erfolgen kann. Nach dem Abfallen der Antheren bleiben die Narben noch einige Zeit frisch und die Blüten geöffnet, so dass nun Fremdbestäubung möglich ist. (Nach Loew, Bl. Fl. S. 372.)

3090. Lolium temulentum L. ist nach Hildebrand (Gramineen S. 758), homogam; Fremd- und Selbstbestäubung sind in etwa gleicher Weise begünstigt.

3091. L. perenne L. ist, nach Kirchner (Flora S. 161), schwach protogynisch; nach Warnstorf schwach protogyn bis homogam; die Narben treten meist etwas früher aus den geschlossen bleibenden Spelzen hervor als die auf langen Filamenten herabhängenden gelben oder violetten Antheren. Verstäubung erfolgt schon in den frühen Morgenstunden.

3092. L. multiflorum Lam. öffnet, nach Kirchner (a. a. O.), die hellgelben oder grauvioletten Antheren erst dann, wenn sie schon aus der Blüte heraushängen, so dass spontane Selbstbestäubung nicht stattfindet.

3093. Nardus stricta L. ist, nach Axell, ausgeprägt protogynisch.

160. Familie **Coniferae** Juss.

Die sämtlichen Arten dieser Familie sind windblütig, und zwar sind die Blüten meist diöcisch, seltener monöcisch. Die männlichen Blüten bilden eine reichliche Menge sehr leichten, trocknen, mehligen Pollens, welcher zuweilen durch bläschenartige, lufterfüllte Anhänge für die Entführung durch den Wind ganz besonders geeignet gemacht ist. Die Menge des gebildeten Pollens ist zuweilen eine so grosse, dass er zur Zeit der Blüte von Kiefern- oder Fichtenbeständen vom Winde oft weit fortgeführt und, vom Regen zu Boden geschlagen, öfters die Erscheinung des sogenannten Schwefelregens hervorbringt.

Die Mikropyle der Samenknospe sondert zur Blütezeit einen Flüssigkeitstropfen aus (Delpino, Ult. oss. II. fasc. I. 1870), welcher die vom Winde herbeigeführten Pollenkörner auffängt und bei seinem Eintrocknen in die Mikropyle hineinzieht.

Zur Zeit der Bestäubung ist die Spitze des Knospenkernes aufgelockert, meist tief ausgerandet und so vorbereitet, die Pollenkörner zu empfangen und

den Pollenschläuchen das Eindringen in das Gewebe des Knospenkernes zu erleichtern. Die Pollenkörner gelangen, durch den Wind getrieben, bei den Taxineen unmittelbar auf die Samenknospe; bei den Cupressineen werden sie den aufrecht stehenden Samenknospen teilweise schon durch die Schuppen zugeleitet; bei den Abietineen finden sich besondere pollenleitende Organe, und zwar besorgen dies bei Pinus silvestris, Pumilio, Picea die Fruchtschuppen, bei Larix und Abies die Deckschuppen. Um den Pollenkörnern den richtigen Weg zu weisen, dient ein Kiel, welcher daher bei den erstgenannten beiden auf der Fruchtschuppe, bei den letzten beiden auf der Deckschuppe sitzt. Bei Picea fehlt der Kiel, doch ist die Gestalt der Schuppen eine solche, dass die Bestäubung auch ohne Kiel leicht erfolgt. (Strasburger.)

Die Pollenkörner einiger monöcischer Arten zeigen, wie schon oben erwähnt, je zwei Luftsäcke, welche ihnen eine ganz besonders leichte Beweglichkeit verschaffen. Hartig (Bot. Ztg. 1867, Nr. 9) nimmt an, dass diese Luftsäcke deshalb bei Fichten, Tannen und Kiefern auftreten, weil die weiblichen Blüten bei den zwei ersten sehr ausgeprägt, bei der letzten sich vorwiegend im Gipfel der Bäume entwickeln. Die Luftsäcke sollen nun den Pollenkörnern zu einer aufsteigenden Bewegung verhelfen und sie auf diese Weise zu den weiblichen Blüten führen. Durch diese Annahme Hartigs werden aber die Luftsäcke der Podocarpus-Arten, bei Pinus canadensis u. s. w., durchaus nicht erklärt. Strasburger ist der Ansicht, dass die leichte Beweglichkeit, welche die Luftsäcke den Pollenkörnern gewisser Arten verleihen, bei anderen auf anderem Wege — durch grosse Trockenheit, besondere Kleinheit — erreicht wird.

Auf eine Eigentümlichkeit der Coniferen-Zapfen macht Strasburger noch aufmerksam: Zur Zeit der Bestäubung sind die Zapfen meist schön hochrot gefärbt und werden nachher unscheinbar grün oder braun. Bei den angiospermen Pflanzen dienen solche Färbungen bekanntlich zur Anlockung der Insekten. Die Färbung der Coniferen-Zapfen lässt aber eine solche Deutung unmöglich zu, da die Übertragung des Pollens stets durch den Wind geschieht und bisher noch niemals eine Übertragung durch Insekten beobachtet ist.

Bei angiospermen Pflanzen, fährt Strasburger fort, ist die Färbung der Blütenhüllen eine gezüchtete Eigentümlichkeit, welche der Bestäubung zu nutze kommt; wie aber bei den Coniferen? Eine vererbte Eigentümlichkeit kann es nicht sein, denn die Coniferen stammen unmöglich von insektenblütigen Pflanzen ab. Es bleibt also nichts übrig, als die rote Färbung der Zapfen zur Blütezeit als eine Korrelativerscheinung aufzufassen, welche durch die erhöhten Lebensprozesse zur Blütezeit sekundär hervorgerufen ist und später wieder verschwindet. Wir können uns nun denken, sagt Strasburger, dass auch die analoge Färbung der Blütenhüllen angiospermer Pflanzen einer ähnlichen Ursache ihre Entstehung verdankt und erst später bei der Bestäubung durch Insekten verwertet und weiter gezüchtet wurde.

Diese letzten Angaben habe ich der Arbeit von E. Strasburger: „Die Bestäubung der Gymnospermen“ (Jenaische Zeitschrift VI. 1871) entnommen.

Eine ausführliche Darstellung der Befruchtungsvorgänge giebt Strasburger in seiner Schrift: „Die Befruchtung der Coniferen" (4⁰. 22 Seiten mit 3 Tafeln, Jena 1869).

Die in der erstgenannten Abhandlung niedergelegten Beobachtungen sind folgende:

3094. Taxus baccata L. [Strasburger, a. a. O. S. 253.] — Die Mikropyle der Samenknospen scheidet einen kleinen Flüssigkeitstropfen aus, welcher die bei dem leisesten Luftzuge umherstäubenden Pollenkörner auffängt, so dass jeder Tropfen dicht mit Pollenkörnern erfüllt ist. Allmählich verdunsten diese Tropfen und ziehen sich langsam wieder in die Mikropyle zurück, so dass gegen Abend nichts mehr von ihnen zu bemerken ist. Mit ihm haben sich die Pollenkörner in die Mikropyle zurückgezogen und gelangen so zu dem aufgelockerten Gewebe an der Spitze des Knospenkernes, wo sie Pollenschläuche treiben. — Nach Kerner schliessen an den männlichen Blüten die schildförmigen Konnektive anfangs dicht köpfchenartig aneinander, sodann bilden sich zwischen den Schildern spaltenförmige Öffnungen, durch welche der Pollen bei trockener Witterung ins Freie gelangt, während bei feuchter Witterung sich die Spalten wieder zusammenziehen. — Nach C. Sanio (Bot. Jahrb. 1883. I. S. 483) ist die Eibe nicht immer diöcisch, sondern auch zuweilen monöcisch. — Pollenzellen, nach Warnstorf (Nat. V. d. Harzes XI), weisslich gelb, unregelmässig tetraëdrisch, dicht und kleinwarzig, 25—30 μ diam.

3095. Ginkgo biloba L. (Salisburia adiantifolia Sm.) (Strasburger, S. 253, 254) zeigt denselben Befruchtungsvorgang wie Taxus. Auch hier wird zur Zeit der Bestäubung am Rande der Mikropyle ein klarer Flüssigkeitstropfen ausgeschieden, in welchem ebenfalls die Pollenkörner aufgefangen und durch dessen nachträgliche Verdunstung in das Innere der Samenknospe geführt werden. Das Gewebe an der Spitze des Knospenkernes ist zu dieser Zeit aufgelockert, selbst teilweise aufgelöst, so dass ein tiefer Kanal entsteht, der fast bis in die Mitte des Knospenkernes führt. Die in diese Höhlung geratenen Pollenkörner können ihre Schläuche leicht zwischen die aufgelockerten Zellen treiben. Der Vorgang währt auch hier mehrere Tage. Ist die Bestäubung vorüber, verdicken sich die Ränder der Mikropyle, so dass diese geschlossen wird.

3096. Juniperus communis L. [Strasburger, S. 255.] — Zweihäusig. Zur Zeit der Bestäubung ragen die drei Samenknospen mit verlängertem Halse zwischen den drei am Grunde verbundenen Fruchtblättern hervor und scheiden eine wässerige Flüssigkeit aus; ihre Mikropylränder sind etwas ausgebreitet, zierlich eingeschnitten und weit geöffnet, so dass die Pollenkörner leicht in dieselben geraten können. Die Spitze des Knospenkernes ist ausgehöhlt und zur Aufnahme des Pollens bereit. Nach der Bestäubung verdorren Mikropylrand und Knospenkernspitze. — Nach Kerner erfolgt das Ausstäuben der männlichen Blüten wie bei Taxus. — Das Zahlenverhältnis zwischen männlichen und weiblichen Stöcken fand Forsberg (Bot. Centralbl. XXXIII. S. 9) bei Stockholm und auf Dovre je nach der Bodenbeschaffenheit sehr wechselnd; er

fand auf 100 männliche Pflanzen 63 weibliche (im lichten Fichtenwald) bis 143 weibliche (auf magerem Sandboden des Dovre).

Dieselbe Blüteneinrichtung hat

3097. J. rigida Sieb. et Zucc. (Strasburger, a. a. O.)

3098. Pinus silvestris L. [Sprengel, S. 432—433; Strasburger, S. 251—253.] — Einhäusig. Die jungen weiblichen Blütenzapfen stehen noch vor der Entfaltung der Doppelnadeln dicht an der Spitze der jüngsten Triebe einzeln oder zu mehreren aufrecht und sind daher von allen Seiten zugänglich. Die Fruchtschuppen haben in der Mitte einen vorspringenden, verlängerten Kiel und rücken zur Blütezeit infolge einer Streckung der Achsenspindel etwas auseinander. Zu dieser Zeit ist der der Achse zugekehrte Mikropylrand der beiden Samenknospen, welche zu je einer rechts und links am Grunde jeder Schuppe sitzen, zu zwei langen seitlichen Fortsätzen ausgewachsen, welche aus farblosen, glashellen, mit Flüssigkeit prall angefüllten Zellen gebildet werden und stark secernieren. Geraten die vom leisesten Luftzuge in grossen Staubwolken bewegten Pollenkörner auf den jungen Zapfen, so gleiten sie an den aufgerichteten Schuppen zu beiden Seiten des Kieles hinunter und gelangen zu den Flüssigkeit aussondernden Fortsätzen und werden allmählich in das Innere der Samenknospe eingesogen. Der Kiel der Schuppe bewirkt, dass die Pollenkörner an der glatten und trocknen Oberfläche hinabgleiten und leicht zu den Samenknospen gelangen. Diejenigen, welche das Ziel verfehlen, geraten in einen der Gänge, welche rechts und links um die Achse infolge der schmalen Insertion der Schuppen verlaufen und können dann tiefer liegende Samenknospen bestäuben. Nach geschehener Befruchtung nehmen die Schuppen rasch an Dicke zu und schliessen aneinander, indem an den Rändern abgesondertes Harz zu ihrer Verklebung beiträgt. Der Kiel entwickelt sich nicht weiter, sondern vertrocknet allmählich. Die ursprüngliche schön bräunlichrote Färbung verliert sich, und der Zapfen geht allmählich in die hängende Lage über. Die Mikropyle bleibt noch lange Zeit offen und wird erst viel später durch starke Verdickung ihres Randes geschlossen. — Nach Kerner wird der Pollen beim Ausstäuben erst auf der Rückseite des nächst unteren Pollenblattes in zwei seichten Gruben abgesetzt, von wo er dann durch den Wind entführt wird.

Redtenbacher beobachtete an blühenden Föhren in Österreich die Coleoptera: a) *Alleculidae*: 1. Omophlus amerinae Curt. b) *Telephoridae*: 2. Dasytes obscurus Gyll.; 3. Haplocnemus pini Redt.; 4. H. pini Redt. var. serratus Redt.; 5. H. tarsalis Sahlb.; sowie bei Wien die Rüsselkäfer: 1. Brachonyx indigena Hbst.; 2. Magdalis violacea L.

3099—4002. P. Pumilio Haenke hat, nach Strasburger (a. a. O.), genau dieselbe Bestäubungseinrichtung wie Pinus silvestris. An diese beiden Arten schliessen sich **P. Pinaster Soland. in Ait., P. rigida Miller** an. Ähnlich in allem ist **P. resinosa Soland. in Ait.,** doch ist der Kiel bei dieser Art einwärts gerichtet. (Strasburger, a. a. O. Anm.)

4003. Picea excelsa Link (P. vulgaris Link, Pinus Abies L., P. Picea Duroi, Abies excelsa Poiret) [Strasburger, a. a. O. S. 253.] — Einhäusig. Die Bestäubungseinrichtung ist im wesentlichen dieselbe wie bei

Pinus silvestris. Die jungen weiblichen Zapfen entwickeln sich einzeln aus den Endknospen der jährigen Zweige. Da sie erheblich grösser als bei Pinus silvestris sind, so ragen sie zwischen den entwickelten Nadeln des Zweiges hervor. Die verkehrt-eiförmigen Fruchtschuppen sind nur in ihrer inneren Hälfte aufgerichtet; in ihrer äusseren Hälfte stehen sie fast wagerecht ab. Da sie keinen Kiel besitzen, wird der Pollen zwischen der vorspringenden Mitte und den beiden etwas einwärts gebogenen Rändern der inneren Schuppenhälfte abwärts geleitet. Die Samenknospen verhalten sich wie die der Kiefer; auch die übrigen Einrichtungen stimmen mit denen von Pinus silvestris überein. Nach der Befruchtung werden die bis dahin schön rotgefärbten Zapfen braun und grün und gehen in eine hängende Lage über; die Schuppen richten sich allmählich auf und legen sich fest aneinander. Nach Kirchner (Flora S. 53) entwickeln sich die weiblichen Blütenstände desselben Baumes etwas früher als die männlichen, so dass Kreuzbestäubung begünstigt ist.

Redtenbacher beobachtete an blühenden Fichten in Österreich die Coleoptera: a) *Cantharidae*: 1. Cantharis tristis F. b) *Curculionidae*: 2. Otiorhynchus multipunctatus F.; v. Fricken in Westfalen an Fichtenblüten die Anobiide Ptinus dubius Strm.

4004—4008. An die Fichte schliesst sich, nach den Abbildungen von Lambert (A description of Genus Pinus, London 1803), **Picea alba Link, P. nigra L., Pinus Strobus L.,** und **Tsuga canadensis Carr.** (Pinus canadensis L.), sowie nach den Abbildungen von Parlatore (Studii organografici sui fiori e sui frutti delle Conifere, Firenze 1864), **Cedrus Libani Barrel** (Strasburger a. a. O. S. 253, 254. Anm.) an.

4009. Larix decidua Miller. (Larix europaea DC., Pinus Larix L., Abies Larix Lmk.) [Strasburger, a. a. O. S. 254, 255.] — Einhäusig. Da die Deckschuppen sich stark entwickeln und zur Blütezeit die Hauptmasse des Zapfens bilden, während die Fruchtschuppen dann fast nur aus den beiden Samenknospen bestehen, so müssen die Deckschuppen die Leitung des Pollens besorgen. Sie sind violett oder purpurrot gefärbt, eiförmig, oben ausgerundet, aufgerichtet und etwas nach aussen gebogen; in der Mitte zeigt sich eine Andeutung eines Kieles, der sich eine kurze Strecke frei nach aussen fortsetzt. Da die Seitenränder der Deckschuppen etwas einwärts gebogen sind, entsteht zu beiden Seiten des Kieles je eine Rinne, in welcher die Pollenkörner bis zu der kleinen Fruchtschuppe hinabgleiten. An den Rändern derselben werden sie nach links oder rechts geleitet, und dieser Einrichtung entsprechend ist der pollenauffangende Fortsatz der Samenknospen bei der Lärche einseitig und bildet einen nach oben und innen gerichteten, helmartig eingebogenen, breiten Lappen, in welchen die an der Seite der Schuppe hinabgleitenden Pollenkörner notwendig hineinfallen müssen. Nach der Befruchtung bleiben die Zapfen aufrecht — Nach Kerner stäuben die männlichen Blüten in derselben Weise wie bei der Kiefer aus. — Pollenzellen, nach Warnstorf (Nat. V. des Harzes XI), blassgelb, halbkugelich, glatt, 75—87 μ diam.

4010. Abies alba Miller. (Pinus Picea L., Pinus Abies Duroi, Abies pectinata DC.) [Strasburger, S. 255.] — Einhäusig. Die

Bestäubungseinrichtung der Edeltanne ist derjenigen der Lärche sehr ähnlich; auch hier wird die Zuleitung des Pollens durch die Deckschuppen bewirkt. Diese sind mit einem langen Kiel versehen, während die kleinen, fleischigen Fruchtschuppen in der Achsel der Deckschuppe verborgen bleiben. Auch hier ist ein ähnlicher stark einseitiger, helmartiger Lappen zum Auffangen der Pollenkörner vorhanden. Nach der Befruchtung bleiben die Zapfen aufrecht. — Eine ähnliche Einrichtung wie Lärche und Edeltanne hat, nach den Abbildungen von Richard (Commentatio botanica de Conifereis et Cycadeis. 1826), auch Pinus balsamea L.

4011—4014. Auch bei **Thuja orientalis L.** und **Th. occidentalis L., Juniperus Sabina L., Oxycedrus L.,** u. a. sind die Verhältnisse ähnlich wie bei der Lärche. Die jungen weiblichen Blüten stehen aufrecht, die Samenknospen sitzen ziemlich tief zwischen den Fruchtblättern, doch ragt die Mikropyle zur Blütezeit stets soweit hervor, dass die Pollenkörner leicht auf dieselbe fallen oder durch die Fruchtblätter ihr zugeführt werden können. (Strasburger, a. a O. S. 256.)

4015—4022. Ähnlich wie Thuja verhält sich **Callitris quadrivalvis Vent.,** sowie auch **Cupressus L.,** während **Dacrydium Soland., Phyllocladus Rich., Torreya Arn., Cephalotaxus Sieb. et Zucc., Saxegothaea Lindl., Podocarpus L'Hér.** sich am nächsten an Taxus und Ginkgo (Salisburia) anschliessen. (A. a. O.)

4023. Cupressus sempervirens L. [Strasburger, a. a. O. S. 256, 257.] — Der Zapfen wird von einer grösseren Anzahl dekussierter Fruchtblätter gebildet. Am Grunde jedes derselben stehen zahlreiche, aufrechte Samenknospen neben einander. Die emporgerichteten Fruchtschuppen tragen zur Pollenleitung bei, indem zwar der Pollen nicht jeder einzelnen Samenknospe zugeleitet wird, sondern die einzelnen Körner auf der Innenfläche der Fruchtschuppen hinabgleiten und auf die Samenknospen fallen, so dass hier eine Massenwirkung erfolgt.

4024—4025. Cryptomeria Japonica Don schliesst sich den Abietineen an: am Grunde der Fruchtschuppen befinden sich drei aufrechte Samenknospen. Die Pollenkörner werden durch die Schuppen direkt zu denselben geführt. — Ebenso verhält sich **Glyptostrobus heterophyllus Endl.** und die Taxodineen überhaupt. (Strasburger, a. a. O. S. 257.)

161. Familie **Cycadaceae** C. Rich.

4026. Cycas revoluta L. sondert, nach Schenck, während der Blütezeit an sämtlichen Samenknospen Tropfen aus. Es scheint daher diese Erscheinung allen Gymnospermen eigen zu sein. (Strasburger, a. a. O. S. 257.)

162. Familie **Gnetaceae** Endl.

4027. Ephedra L. Nach Strasburger beobachtet man auch hier eine Tropfenausscheidung an der Spitze der Mikropyle und eine kanalartige Aushöhlung am Scheitel des Knospenkernes.

4028. Welwitschia mirabilis Hook. f. Die merkwürdige narbenähnliche Ausbreitung am Scheitel des Ovulums spricht für eine Anpassung des Integumentrandes an den Insektenbesuch. (Strasburger.)

Systematisch-alphabetisches Verzeichnis

der im zweiten Bande dieses Handbuches aufgeführten

blumenbesuchenden Tierarten

nebst Angabe der von jeder Art besuchten Blumen.

Im nachfolgenden Verzeichnisse ist eine Anzahl von Tieren bei einer anderen Familie als im Texte oder in den Besucherlisten aufgeführt worden; mehrfach mussten die dort angenommenen Autoren geändert werden. Es ist ratsam, die Namen der Besucherlisten mit denen des Endverzeichnisses zu vergleichen und, wenn nötig, zu berichtigen.

Die Synonyme sind durch Kursivdruck gekennzeichnet.

Wenn eine Art unter mehreren Namen aufgeführt wurde, so ist bei dem heute als gültig anerkannten auf das Synonym und umgekehrt verwiesen worden.

Die hinter einigen Insektennamen stehenden Zahlen geben die Rüssellänge in mm an. Bei den ausgeprägteren Blumen sind folgende von Herm. Müller (Alpenbl. S. 36) eingeführte Andeutungen über die Thätigkeit der Besucher gegeben:

! Blumenbesuche, die sowohl für die Blumen als für das Insekt erfolgreich sind.
(!) Blumenbesuche, die nur bisweilen für Blumen und Insekt erfolgreich sind.
!! Blumenbesuche, die für die Blume erfolgreich sind, dem Insekt aber keine Ausbeute gewähren.
+ Blumenbesuche, die sowohl für die Blume als für das Insekt erfolglos sind.
∔ Blumenbesuche, die für die Blume nutzlos oder schädlich, für das Insekt erfolgreich sind.
♯ Blumenbesuche, die für Blume und Insekt verderblich sind.
↗ Flüchtige Besuche.
↙ Besuche, bei denen das Insekt nur auf der Blume sitzend beobachtet wurde.

Bei den Insekten, welche bei Lythrum salicaria alle drei Arten der legitimen Befruchtung vollziehen, ist neben das Befruchtungszeichen ein * gesetzt.

I. Arachnidae.

1. Acaridae.

1. Genus et spec.? Narc. Pseudo-Narc. ↗.

A. Trombididae:

2. Rhyncholophus phalangioides Deg. Gal. Moll.

2. Aranidae.

A. Philodromidae:

3. Philodromus aureolus Clerck. Ulex europ. +.

B. Thomisidae:

4. Thomisus onustus Walck. Convolv. arv.
5. Xysticus pini Hahn. Tussil. Farf., Bellis per.

II. Coleoptera.

A. Alleculidae = *Cistelidae.*

6. *Cistela murina L.* = Gonodera murina L. S. No. 9. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Geran. pyren., Rosa centif., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Aegopod. podagr. Anthrisc. silv.
7. *C. sulphurea L.* = Cteniopus sulphureus L. S. No. 8. Heracl. sibir., Daucus Car.
8. Cteniopus sulphureus L. S. No. 7. Conium mac., Pimpin. Saxifr., Peuced. Oreosel. Mentha piper.
9. Godonera murina L. = *Cistela murina L.* S. No. 6. Sinap. arv.
10. Hymenalia rufipes F. Veron. Cham.
11. Omophlus amerinae Curt. Pinus silvestr.
12. *O. longicornis Bert.* = O. dilatatus Fald., Reitt. var. longicornis Bert. Vit. ripar.
13. Podonta nigrita F. Anthemis arv.

B. Anisotomidae:

14. Anisotoma obesa Schmidt. Viburn. Op.

C. Anobiidae:

15. Anobium paniceum F. Crat. Oxyac.
16. A. striatum Ol. Apocyn. androsaemif. +.

D. Anthicidae:

17. Ptinus dubius Strm. Picea excelsa.
18. Notoxys *cornutus Fabr.* = N. trifasciatus Rossi. Vit. vinif.
19. N. monoceros L. Vit. vinif., Potent. rept.

E. Anthribidae:

20. Urodon conformis Suffr. Res. luteola.
21. Urodon rufipes Oliv. Res. luteola, R. lutea.

F. Bruchidae:

22. Bruchus olivaceus Germ. Bupleur. rotundif., Allium rot.
23. B. pisi L. Vicia sep. +.
24. B. seminarius L. Caltha pal.
25. B. villosus F. Saroth. scop. +.
26. B. sp. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Carum Carvi, Anthrisc. silv., Anthem. arv., Cirs. arv.
27. Spermophagus cardui Stev. Helianth. vulg., Dianth. Carthus., Vit. vinif., V. ripar., Rubus frutic., Potent. verna, Aegop. podagr., Bupleur. rotundif., Daucus Car., Orlaya grandifl., Tanac. corymb., Carduus acanth., Sonchus arv., Conv. arv., Rheum undul.

G. Buprestidae:

28. Acmaeodera flavofasciata Pill. Res. odor.
29. Agrilus coeruleus Rossi. Prenanth. purp.
30. Anthaxia millefolii F. Achill. Millef., A. Ptarm.
31. A. nitidula L. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Helianth. vulg., Rosa can., Crat. Oxyac., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. tinct., Tanac. corymb., Tarax. off., Hierac. Pilos.
32. A. quadripunctata L. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Helianth. vulg., Potent. arg., Doron. austr., Thrinc. hirta, Scorz. hispan., Lact. vimin., Hierac. Pilos.
33. Coraebus elatus F. Potent. arg.
34. Sphenoptera karelini Falderm. Alhagi camelorum.
35. Trachys nana Hbst. Geran. sanguin.

H. Byrrhidae:

36. Byrrhus pilula L. Sedum album.

37. Cistela sericea Foerst. Veron. Cham.
38. Pedilophorus aeneus F. Batrach. aquat.

J. Carabicidae:

39. Amara familiaris Duft. Cerast. triv.
40. A. sp. Cerast. arv.
41. Carabus cancellatus Ill. Thymus Serp. (S. Bd. I. S. 221).
42. C. violaceus L.: Aegopod. Podagr. (S. Bd. I. S. 221).
43. Lebia crux-minor L. Cirs. arv.

K. Cerambycidae:

44. Acmaeops collaris L. S. No. 73. Heracl. Sphond., Convall. maj.
45. *Anaglyptus mysticus L.* = Clytus mysticus L. S. No. 54. Vit. vinif.
46. Aromia moschata L. Heracl. Sphond.
47. Callidium violaceum L. Aegop. podagr., Chaeroph. Villarsii.
48. Callimus *cyaneus F.* = C. angulatus Schrk. Heracl. Sphond.
49. Cerambyx cerdo L. Ligustr. vulg.
50. C. scopolii Fuessl. Sorbus auc.
51. Clytus arietis L. Rosa centif., Rubus frutic., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Sorbus auc., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Cornus sang.
52. C. figuratus Scop. S. No. 56. Vit. vinif., Ulmar. pentapet.
53. C. massiliensis L. Res. odor.
54. C. mysticus L. S. No. 45. Crat. Oxyac., Heracl. Sphond.
55. C. ornatus Hbst. Res. odor., Vit. vinif., Centaur. rhen.
56 *C. plebeius F.* = C. figuratus Scop. S. No. 52. Centaur. rhen.
57. Gaurotes virginea L. S. No. 77. Ulmar. pentap.
58. *Grammoptera levis F.* = G. tabacicolor Deg. S. No. 60. Asper. odor., Listera ovata. !
59. G. ruficornis F. Anem. silv., Prunus Padus, Rosa centif., Fragaria vesca, Ulmar. pentapet., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Aegop. podagr., Anthrisc. silv., A. Ceref., Myrrhis odor.
60. Grammoptera tabacicolor Deg. S. No. 58. Cornus sang.
61. Judolia cerambyciformis Schrk. S. No. 75. Rubus frutic., Ulmar. pentapet., Pimpin. Saxifr., Symphoricarp. racem. !, Knaut. arv., Chrysanth. Leuc.
62 Leptura livida F. Sinap. arv., Cerast. arv., Rubus frutic., Ulmar. pentapet., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Aegopod. podagr., Pimpin. Saxifr., Oenanthe aquat., Anethum graveol., Anthrisc. silv., Chaeroph. tem., Cornus sang., Galium saxat., Knaut. arv., Bellis per., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. arv., Matric. Chamom., Chrysanth. Leuc., Hier. Pilos., Jas. mont., Conv. arv., Euphorb. Gerard., Bromus mollis.
63. *L. melanura L.* = Strangalia melanura L. S. No. 90. Orchis mac. !
64. L. maculicornis Deg. Rubus frutic., Ulmar. pentapet., Sedum album, Heracl. Sphond., Knaut. arv., Chrysanth. Leuc., Jas. mont.
65. L. sanguinolenta L. Aegopod. podagr., Daucus Car., Anthrisc. silv.
66. L. testacea L. Libanot. mont., Heracl. Sphond., Galium silv., Achill. Millef., A. Ptarm., Chrysanth. Leuc., Cirs. arv., Mentha aquat.
67. L. virens L. Sambuc. racem., Polygon. Bistorta.
68. Molorchus minimus Scop. Ulmar. pentapet.
69. M. minor L. Crat. Oxyac., Libanot. mont.
70. Obrium brunneum F. Ulmar. pentapet., Chaeroph. tem.
71. Oxymirus cursor L. Anthrisc. silv.
72. Pachyta clathrata F. Polygon. Bist.
73. *P. collaris L.* = Acmaeops collaris L. S. No. 44. Anthrisc. silv.
74. P. lamed L. Heracl. Sphond.
75. *P. octomaculata F.* = Judolia cerambyciformis Schrk. S. No. 61. Rubus Id., Aegopod. podagr., Pimpin. Saxifr., Angel. silv., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Chaeroph. tem., Cornus sang., Knaut. arv., Chrysanth. Leuc.

76. P. quadrimaculata L. Ulmar. pentapet., Aegopod. podagr., Pimpin. magna, Angel. silv., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv.
77. *P. virginea L.* = Gaurotes virginea L. S. No. 57. Aegopod. podagr., Heracl. Sphond., Cirs. arv.
78. Phytoecia nigricornis F. Euphorb. Cypariss.
79. Rhopalopus insubricus Germ. Sorbus auc.
80. *Stenocorus inquisitor F.* = St. mordax Deg. S. No. 81. Rosa can.
81. St. mordax Deg. S. No. 80. Ulmar. pentapet., Heracl. Sphond.
82. Stenopterus rufus L. Sedum alb., Achill. Millef.
83. *Strangalia annularis F.* = St. arcuata Pz. S. No. 84. Heracl. Sphond.
84. St. arcuata Pz. S. No. 83. Aegopod. podagr.
85. *St. armata Hbst.* = St. maculata Poda. S. No. 89. Rubus frutic., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Sedum album, Angel. silv., Peuced. pal., Heracl. Sphond., Siler tril., Daucus Car., Anthrisc. silv., Cornus sang., Knaut. arv., Chrysanth. Leuc.
86. St. atra Laich. Rosa centif., Rubus frutic., Carum Carvi, Cornus sang., Knaut. arv., Orchis mac.
87. St. attenuata L. Rosa centif., Ulmar. pentapet., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Cornus sang., Knaut. arv., Matric. Chamom., Chrysanth. Leuc.
88. St. bifasciata Müll. Rubus frutic., Ulmar. Filip., Libanotis mont., Peuced. cervar., Heracl. Sphond., Daucus Car., Orlaya grandifl., Galium verum, G. boreale, Knaut. arv., Inula hirta, Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. tinct., Tanac. corymb., Plant. med., Antheric. ramos.
89. St. maculata Poda. S. No. 85. Rosa can., Anthrisc. silv.
90. St. melanura L. S. No. 68. Rubus frutic., Epil. angust., Sedum alb., Pimpin. Saxifr., Libanot. mont., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Chaeroph. Villarsii, Galium ver., Knaut. arv., Achill. Millef., A. Ptarm., Tanac. corymb., Chrysanth. Leuc., Cirs. arv., C. pal., Jas. mont., Polygon. Bist., Euphorb. Gerard.
91. St. nigra L. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Sinap. arv., Helianth. vulg., Rubus frutic., R. Jd., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Pimpin. Saxifr., Heracl. Sphond., Plant. med.
92. St. quadrifasciata L. Ulmar. pentapet., Libanot. mont., Sambuc. racem.
93. Tetropium luridum L. Chaeroph. Villarsii.
94. Tetrops praeusta L. Prunus avium.
95. Toxotus meridianus L. Anthrisc. silv., Knaut. arv.

L. Chrysomelidae:

96. Adoxus obscurus L. Epil. angustif.
97. Adoxus obscurus L. var. vitis Fabr. Vit. vinif.
98. Agelastica alni L. Batrach. aquat.
99. A. halensis L. Galium verum.
100. Aphthona caerulea Payk. Calla pal. ↗
101. A. nemorum L. Teesdal. nudicaul.
102. Cassida murraea L. Pulic. dysent.
103. C. nebulosa L. Teesdal. nudicaul., Solid. trifol.
104. C. nobilis L. Crucianella angustifol., Calla pal. ↗
105. Chaetocnema concinna Marsh. Teesdal. nudicaul.
106. Chrysochus pretiosus F. Hier. Pilos.
107. Chrysomela cacaliae Schrk. subsp. senecionis Schumm. Adenost. alb.
108. C. varians Schall. Hyper. perfor.
109. Clytra affinis Hellw. Vit. vinif.
110. C. cyanea F. Crat. Oxyac.
111. C. diversipes Letzn. Polygon. Bist.
112. C. musciformis Göze. Vit. vinif.

113. C. quadripunctata L. Chrysanth. Leuc.
114. C. scopolina L. Pimpin. Saxifr., Peuced. Cervar.
115. Colaphus sophiae Schall. Sisymbr. Sophiae.
116. Crepidodera ferruginea Scop. Daucus Car., Succ. prat., Centaur. nigra, Mentha aquat.
117. Crioceris asparagi L. Asparag. off.
118. C. duodecimpunctata L. S. No. 140. Carum Carvi, Anthrisc. silv., Asparag. off.
119. Cryptocephalus bipunctatus L. Cirs. pal.
120. C. duodeciumpunctatus F. Rosa can.
121. C. flavipes F. Euphorb. Cypariss.
122. C. hypochoeridis L. Hypoch. rad., Tarax. off.
123. C. lobatus F. Crat. Oxyac.
124. C. moraei L. Genista tinct. +, Cirs. pal., Hier. Pilos.
125. C. sericeus L. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Chelidon. maj., Hyper. perfor., Genista tinct. +, Rosa rubigin., Ulmar. pentapet., Heracl. Sphond., Knaut. arv. Succ. prat., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. tinct., Cirs. arv., Carduus acanth., Centaur. Scab., C. rhen., Leont. aut., Crep. bien., Hier. Pilos., H. muror., Jas. mont.
126. C. violaceus Laich. Crataeg. Oxyac.
127. C. vittatus F. Saroth. scop. +, Genista tinct. +, Chrysanth. Leuc., Cirs. pal.
128. Donacia dentata Hoppe. Nuph. lut.
129. D. discolor Hoppe. Caltha pal.
130. D. sparganii Ahr. Nuph. lut.
131. Galeruca calmariensis L. Myrrhis odor.
132. G. nymphaeae L. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb.
133. Gatrophysa polygoni L. Tarax. off.
134. *Gonioctena olivacea Forst.* = Phytodecta olivacea Forst. Saroth. scop. +.
135. Haltica oleracea L. Oenoth. grandifl.
136. H. sp. Prunus avium, Euphorb. Cypariss.
137. *Helodes marginella L.* = Prasocuris marginella L. Caltha pal.
138. *H. phellandrii L.* = Prasocuris phellandrii L. S. No. 148. Batrach. aquat.
139. Lema cyanella L. Valerian. olit.
140. *L. duodecimpunctata L.* = Crioceris duodecimpunctata L. S. No. 118. Toril. Anthrisc.
141. Lochmaea sanguinea F. Sorbus auc.
142. *Longitarsus fuscicollis Foudr.* = L. atricillus Gyll. S. No. 149. Ranunc. Fic.
143. Luperus circumfusus Marsh. Euphorb. Cypariss.
144. L. flavipes L. Rosa can., R. rubigin., Galium bor.
145. Mantura fuscicornis L. Malva silv.
146. Prasocuris glabra Hbst., nebst var. aucta F. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb.
147. P. junci Brahm = *P. beccabungae Ill.* Veron. Beccab.
148. P. phellandrii L. S. No. 138. Oenanthe aquat.
149. *Thyamis fuscicollis Foudr.* = Longitarsus atricillus Gyll. S. No. 142. Tussil. Farf.

M. Cleridae:

150. Trichodes alvearius F. Rosa can.
151. T. apiarius L. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Ulmar. pentapet., Sedum alb., Aegopod. podagr., Heracl. Sphond., Toril. Anthrisc., Anthrisc. silv., Chrysanth. Leuc., Cirs. arv., Ligustr. vulg.

N. Coccinellidae:

152. Coccidula rufa Hbst. Oenanthe aquat.
153. Coccinella bipunctata L. Vit. ripar., Peuced. pal., Prangos ferulacea, Tanac. vulg., T. tanacetoid., Doron. caucas., Senec. macrophyll., Mentha piper., Leonur. lanat.
154. C. conglobata L. = C. quattuordecimpunctata L. S. No. 158 und 165. Berber. vulg., Pirus comm., Parnass. pal.

155. *C. impustulata L.* = C. octodecimpuncta Scop. var. impustulata L. S. No. 157. Chrysoc. Linos., Diplopapp. amygdal., Anthem. tinct.
156. C. mutabilis Scrib. Daucus Car., Achill. Millef., A. Ptarm., Onopord. Acanth.
157. C. octodecimpunctata Scop. S. No. 155. Medic. med.
158. C. quattuordecimpunctata L. S. No. 154 u 165. Ranunc. lanugin., Astrant. major. v. involucr., Sium latif., Angel. silv., Anthrisc. silv., Antenn. dioica, Helichrys. aren., H. bract., Ammob. alatum, Achill. filipend., Anthem. tinct., Polygon. Bist.
159. C. quinquepunctata L. Daucus Car., Antenn. dioica, Helichrys. bract., Tanac. vulg., Hier. umbell.
160. C. septempunctata L. Berb. vulg., Arab. alb., Sinap. arv., Cak. marit, Vit. ripar., Erod. Cicut., Parnass. pal., Conium mac., Pimpin. Saxifr., Angel. silv., Peuced. pal., Ferulago montic., Daucus Car., Anthrisc. silv., Chaeroph. hirs., Achill. Millef., A. Ptarm., Cirs. arv., Tarax. off., Euphorb. dendroid.
161. C. undecimpunctata L. Conium mac., Salix rep.
162. C. variabilis Hbst. Berber. vulg.
163. Epilachna globosa Schneid. Vit. vinif.
164. Exochomus auritus Scrib. Heracl. Sphond., Achill. Millef., A. Ptarm.
165. *Halyzia quattuordecimpunctata L.* = Coccinella quattuordecimpunctata L. S. No. 154 und 158. Senec. nemor., Apocyn. androsaemif. ↗.
166. Micraspis duodecimpunctata L. Adon. vern., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb.
167. Rhizobius litura F. Cydon. jap.
168. *Subcoccinella 24-punctata L.* = Epilachna globosa Schneid. S. No. 163. Vit. vinif.

O. Colydiidae:

169. *Coninomus nodifer Westw.* = Lathridius nodifer Westw. Ranunc. Fic.
170. Corticaria gibbosa Hbst. Chrysospl. alternif.

P. Cryptophagidae:

171. Antherophagus nigricornis F. Senec. Jac.
172. A. pallens Ol. Digit. purp.
173. A. spec. Camp. Trach.
174. *Cis hispidus Payk.* = Sphindus hispidus Payk. Vit. ripar.
175. Cryptophagus vini Panz. Ulex europ. +.

Q. Curculionidae:

176. Anthonomus rubi Hbst. Rubus Id., Matric. inod.
177. Apion apricans Hbst. Adoxa moschat.
178. A. columbinum Germ. Adoxa moschat.
179. A. marchicum Hbst. Achill. Millef.
180. A. miniatum Germ. Diplopapp. amygd.
181. A. nigritarse K. Potent. steril., Veron. hederif.
182. A. onopordi K. Chrysospl. alternif.
183. A. striatum K. Bellis per.
184. A. ulicis Forst. Ulex europ. +.
185. A. variipes Germ. Chrysospl. alternif.
186. A. sp. Sorb. auc., Tarax. off.
187. Apoderus erythropterus Zschoch = *A. intermedius Ill.* Ulmar. pentapet.
188. Baris abrotani Germ. Res. lutea.
189. Brachonyx indigena Hbst. Pinus silv.
190. Ceutorhynchidius floralis Payk. Medic. lupul., Prangos ferulacea.
191. C. pumilio Gyll. Teesdal. nudicaul.
192. Ceutorhynchus suturalis Fabr. Vit. ripar.
193. C. sp. Barbar. vulg., Stenophr. Thalian. Alliar. off.
194. Cionus blattariae F. Verbasc. Thaps., V. Blatt., Scroful. nod.

195. Cionus hortulanus Marsh. Verbasc. Lychnit., flore albo, Scroful. aquat.
196. Cionus scrofulariae L. Scroful. nod.
197. Cionus solani F. Solan. Dulcam.
198. Cionus thapsus F. Verbasc. Thaps.
199. Cionus verbasci F. Verbasc. Thaps.
200. Coeliodes geranii Payk. Geran. prat., G. sanguin.
201. Gymnetron beccabungae L. Veron. Beccab.
202. *G. campanulae L.* = Miarus campanulae L. S. No. 211. Camp. rot., C. bonon., C. Trachel., C. persicif., C. barb.
203. G. linariae Panz. Linar. vulg.
204. G. pilosum Schönh. Linar. vulg.
205. G. tetrum F. Verbasc. Lychn., flore albo.
206. Hypera polygoni L. Calla pal. ↗.
207. Larinus jaceae F. Cirs. arv., Carduus acanth.
208. L. obtusus Schönh. Cirs. arv.
209. L. senilis F. Carl. acaul.
210. Magdalis violacea L. Pinus silvestr.
211. Miarus campanulae L. S. No. 202. Geran. prat., Knaut. arv., Camp. rot.
212. M. graminis Schönh. Geran. sanguin., Saxifr. granul.
213. Nanophyes lythri F. Lythr. sal. (!)
214. Otiorhynchus ovatus L. Camp. rot.
215. O. multipunctatus F. Picea excelsa.
216. O. picipes F. Cornus sang.
217. Phyllobius maculicornis Germ. Sorb. auc.
218. P. oblongus L. Carum Carvi.
219. P. urticae Deg. Anthrisc. silv.
220. Rhynchites aequatus L. Pirus comm.
221. Sitona lineatus Schönh. Salix rep.
222. S. puncticollis Steph. Leont. aut.
223. S. spec. Calla pal. ↗.
224. Tychius venustus F. Saroth. scop. +.

R. Dermestidae:

225. *Anthrenus claviger Er.* = A. fuscus Latr. S. No. 226. Arunc. silv., Crat. Oxyac., Anthrisc. silv., Galium bor.
226. A. fuscus Latr. S. No. 225. Rosa centif.
227. A. museorum L. Spir. sorbif., S. salicif., Arunc. silv., Rheum undul.
228. A. pimpinellae F. Lepid. sat., Rhus Cotin., Rosa can., R. centif., Fragar. vesca, Ulmar. pentapet., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Arunc. silv., Crat. Oxyac., Philad. coron., Astrant. maj., Conium mac., Aegop. podagr., Angel. silv., Heracl. Sphond., Daucus Car., Anthrisc. Ceref., Chaeroph. tem., Chrysanth. Leuc.
229. A. scrophulariae L. Anem. ranunc., Rosa centif., Fragaria vesca, Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Arunc. silv., Crat. Oxyac., Saxifr. granul., Ferulago montic., Anthrisc. silv., A. Ceref., Chaeroph. tem., Ch. aureum, Myrrhis odor., Moloposp. Peloponn., Prangos ferulacea, Tanac. macrophyllum, Doron. Pardal., Doron. plantag., Myosot. alp., Veron. gentianoid., Euphorb. pal., E. salicif.
230. A. spec. Rheum tartar.
231. Attagenus pellio L. Berber. vulg., Spir. sorbif., S. ulmif., S. salicif., Crat. Oxyac., Sorb. auc.
232. A. schaefferi Herbst. Arunc. silv.
233. Dermestes vulpinus F. Dracunc. vulg.
234. D. spec. Amorphophall. campan.
235. Hadrotoma nigripes F. Crat. Oxyac.
236. Tiresias serra F. Anthrisc. silv.

S. Elateridae:

237. Adrastus humilis Er. Vit. vinif.
238. Adrastus pallens F., Er. Oenanthe aquat., Valer. off.
239. Agriotes aterrimus L. Sorb. auc., Aegop. podagr.
240. A. gallicus Lac. Genista tinct. +, Daucus Car., Chaeroph. hirs., Galium ver., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. tinct., Cirs. arv., Antheric. Liliago.
241. A. obscurus L. Daucus Car.
242. A. pallidulus Ill.? Phyteum. spic.
243. A. sputator L. Lotus corn. +, Daucus Car.
244. A. ustulatus Schall. Vit. vinif., Genista tinct. +, Heracl. Sphond., Daucus Car., Asper. cynanch., Achill. Millef., A. Ptarm., Chrysanth. Leuc., Cirs. arv., C. pal.
245. Athous haemorrhoidalis F. Ranunc. lanug., Anthrisc. silv.
246. A. niger L. Aegop. podagr., Anthrisc. silv., Cornus sang., Anthem. arv., Chrysanth. Leuc.
247. A. subfuscus Müll. Arab. aren.
248. A. vittatus F. Viburn. Op.
249. Cardiophorus cinereus Hbst. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif.
250. C. griseus Hbst. Salix rep.
251. Corymbites aeneus L. Rubus frutic., Euphorb. Cypariss.
252. C. castaneus L. Salix cin., S. Capr., S. aurit.
253. C. holosericeus Oliv. Trif. rub., Sorbus auc., Heracl. Sphond., Cirs. arv., Carduus acanth.
254. C. purpureus Poda. S. No. 255. Heracl. Sphond.
255. *C. haematodes F.* = C. purpureus Poda. S. No. 254. Tarax. off.
256. C. quercus Oliv. Anthrisc. silv.
257. C. sjaelandicus Müller. Rhamn. Frang.
258. C. sulphuripennis Germ. Oenoth. bienn. ? !
259. Cryptohypnus minutissimus Germ. Euphorb. Cypariss.
260. C. pulchellus L. Viburn. Op.
261. Dolopius marginatus L. Sorb. auc., Corn. sang.
262. Elater balteatus L. Rhamn. Frang.
263. E. pomonae Steph. Rhamn. Frang.
264. Lacon murinus L. Rubus frutic., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Aegop. podagr., Anthrisc. silv., Rheum. hybrid.
265. *Limonius aeruginosus Oliv.* = L. cylindricus Rossi. Salix rep.
266. L. bructeri F. Vit. ripar.
267. L. cylindricus Payk. Batrach. aquat., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Rubus frutic., Sorbus auc., Valerian. olit., Doron. macrophyll., Tarax. off., Salix rep.
268. L. lythrodes Germ. Vit. vinif.
269. L. parvulus Pz. Teesdal. nudicaul., Sorb. auc., Salix cin., S. Capr., S. aurit.
270. Sericus brunneus L. Rhamn. Frang.
271. Synaptus filiformis F. Anthrisc. silv.

T. Eucnemidae:

272. Throscus elateroides Heer. Pariet. off.

U. Histeridae:

273. Saprinus aeneus F. Amorphophall. Rivieri.
274. S. nitidulus F. Dracunc. vulg., Amorphophall. Rivieri.
275. S. spec. Dracunc. vulg., Amorphophall. campan.

V. Hydrophilidae:

276. Cercyon haemorrhoidalis F. Salix rep.
277. Paracercyon analis Payk. Teesdal. nudicaul.

W. Lagriidae:

278. Lagria hirta L. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Solid. fragr.

X. **Meloidae:**

279. Mylabris floralis Pall. Centaur. rhen.
280. Nemognatha spec. Festuca ovina.

Y. **Mordellidae:**

281. Anaspis flava L. Anthrisc. silv.
282. A. frontalis L. Anem. nem., Rosa can., Ulmar. pentapet., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Anthrisc. Ceref., Myrrhis odor., Asper. odor., Nepeta nuda.
283. A. maculata Fourc. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif.
284. A. melanostoma Costa. Vit. rup. V. cand.
285. A. pulicaria Costa. Vit. vinif.
286. A. ruficollis F. Rosa centif.
287. A. rufilabris Gyll. Anem. silv., Stenophrag. Thalian., Caps. bursa past., Res. lutea, Prunus Padus, Sorb. auc., Carum Carvi, Chaeroph. tem.
288. Mordella aculeata L. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Helianth. vulg., Rosa can., R. centif., Rubus frutic., Fragaria vesca, Ulmar. pentapet., Philad. coron., Daucus Car., Galium verum, G. boreale, Anthem. tinct., Tanac. corymb., Chrysanth. Leuc., Cirs. arv., Euphorb. Gerard., E. Cypariss.
289. M. fasciata F. Lotus corn.! +, Sium latif., Heracl. Sphond., Daucus Car., Orlaya grandifl., Anthrisc. silv., Galium verum, Achill. Millef., A. Ptarm. Anthem. tinct., Chrysanth. Leuc., Cirs. arv., Crep. vir.
290. *M. pumila Gyll.* = Mordellistena pumila Gyll. S. No. 293. Carum Carvi, Bupleur. falc., Anthrisc. silv.
291. *M. pusilla Dej.* = Mordellistena parvula Gyll. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Carum Carvi.
292. Mordellistena abdominalis F. Crat. Oxyac.
293. M. pumila Gyll. S. No. 290. Anem. nem., Myrrhis odor., Euphorb. Gerard.

Z. **Nitidulidae:**

294. Brachypterus gravidus Ill. Ranunc. rep., Stell. gramin., Anthrisc. silv., Linar. vulg.
295. B. urticae F. Urtica urens.
296. Cercus pedicularis L. Ligustr. vulg.
297. C. rufilabris Latr. Daucus Car., Achill. Millef.
298. Cychramus luteus Oliv. Rubus Id., Ulmar. pentapet.
299. Epuraea aestiva L. Caltha pal., Anthrisc. silv., Chaeroph. tem., Salix. rep., Narc. Pseudo-Narc.
300. E. melina Er. Ulmar. pentapet., Pimp. Saxifr.
301. E. sp. Alliar. off., Sorb. auc., Anthrisc. silv., Myrrhis odor.
302. *Meligethes aeneus F.* = M. brassicae Scop. S. No. 303. Ranunc. rep., R. lanugin., Schiever. podol., Cak. marit., Hyper. perfor., H. tetrapt., Erod. Cicut., Medic. lupul., Potent. Anser., Ulmar. pentapet., Sorbus auc., Parnassia pal., Anthrisc. silv., Chaeroph. tem., Myrrhis odor., Knaut. arv., Aster Tripol., Pulic. dysent., Doron. Pardal., Senec. palud., Phyteum. spic., Origan. vulg., Salix rep.
303. M. brassicae Scop. S. No. 302. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Alliar. off., Brass. nig., Crambe marit. (!), Raphan. Raph., Vit. vinif., V. ripar., V. ariz.
304. M. coracinus Sturm. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Viola can., Anthrisc. silv.,
305. M. lepidii Mill. Lepid. Draba.
306. M. obscurus Er. Pulic. dysent.
307. Meligethes pedicularius Gill. Vit. ripar.
308. Meligethes picipes Sturm. Ranunc. Fic., Caltha pal., Cochlear. off., Oxalis Acetos., Ulex europ. +, Parnass. pal., Daucus Car., Succ. prat., Eupat. cannab., Tussil. Farf., Pulic. dysent., Tarax. off., Prim. acaul. +.
309. M. symphyti Heer. Symphyt. off.
310. M. tristis Sturm. Echium vulg.

311. M. viridescens F. Crambe marit. (!), Medic. sat. +, Rubus frutic., Ulmar. pentap., Succ. prat., Pulic. dysent., Centaur. nigra., Jas. mont.
312. M. sp. Thalictr. aquilegif., Pulsat. vulg., Anem. nemor., Adon. vern., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. auric., R. Fic., Caltha pal., Nuph. lut., Papav. Rhoeas, P. somnif., P. dubium, Glaucium flav., Chelidon. maj., Nasturt. off., N. amphib., N. silv., Barbar. vulg., Arab. paucifl., Cardam. prat., Stenophr. Thalian., Alliar. off., Erysim. crepidifol., Brass. oler., B. Rapa., Sinap. arv., Kernera saxat., Cochlear. Armorac., C. off., Camel. sat., Biscut. laevig., Isat. tinctor., Cak. marit., Crambe marit., Raphan. Raph., R. sat., Viola odor., V. tric. arv., Viscar. vulg., Moehring. trinerv., Stellar. gramin., S. Holost., S. med., S. nem., Malach. aquat., Cerast. arv., Malva silv., Geran. Robert., Oxalis Acetos., Impat. noli tang. +, Saroth. scop. +, Ulex europ. +, Cytis. Lab. +, Ornithop. sat., Persica vulg., Prunus spin., P. Padus, Rosa can., R. centif., Rubus frutic., R. caes., Geum riv., Fragaria vesca, Potent. Anser., P. rept., P. arg., P. verna, P. frutic., Ulmar. pentapet., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Arunc. silv., Pirus comm., Sorb. auc., Epil. parvifl., Lythr. sal. (!), Philad. coron., Saxifr. granul., Sanic. europ., Conium mac., Pimpin. Saxifr., Angel. silv., Peuced. pal., Aneth. graveol., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., A. Ceref., Cornus sang., Viburn. Op., Asper. odor., Valer. dioica, Valerianella olit., Knaut. arv., Tussil. Farf., Bellis per., Achill. Millef., Matric. Chamom., Chrysanth. Leuc., Doron. austr., D. caucas., Senec. Jac., S. vern., Tragopog. prat., Scorz. hum., Tarax. off., Lact. mur., Crep. bien., Camp. rot., C. bonon., Camp. Trach., C. persicif., Ligustr. vulg., Apocyn. androsaemif. ‡, Menyanth. trif., Phacelia tanacetif., Conv. arv., C. sep., Symphyt. off., Myosot. alp., Dat. Stram., Verbasc. nigr., Linar. vulg., Digit. purp., Veron. Cham., V. hederif., Mentha aquat., Nepeta nuda, Glech. hed.? ‡, Stach. pal. +, Marrub. vulg. +, Trient. europ., Prim. off., Statice Lim., Plant. med., Polygon. Bist., Salix. cin., S. Capr., S. aurit.. Calla pal. ↗, Cyprip. Calc. +, Narc. Pseud.-Narc. +, (!), Gagea lutea, G. arv., Lilium candidum, Brodiaea ixioid., Hyac. orient.
313. Pria dulcamarae Ill. Solan. Dulcam.
314. Thalycra fervida Gyll. S. No. 315. Heracl. Sphond.
315. *Thalycra sericea Sturm.* = T. fervida Gyll. S. No. 314. Cornus sang.

AA. Oedemeridae:

316. *Anoncodes rufiventris Scop.* = Nacerdes rufiventris Scop. Siler tril.
317. Asclera coerulea L. Crat. Oxyac.
318. Chrysanthia viridis Schmidt. Aegop. podagr., Galium Mollugo.
319. Ch. viridissima L. Siler tril.
320. Nacerdes austriaca Ggb. Vit. vinif., V. ripar., V. rup., V. candic.
321. N. melanura L. Cak. marit.
322. N. viridipes Schmidt. Lepid. Draba.
323. Oedemera coerulea L. = O. nobilis Scop. Sedum album.
324. O. flavescens L. Sedum album, Peuced. Oreosel., Chaeroph. hirs., Galium silv., Anthem. tinct.
325. O. flavipes F. Sedum album, Peuced. Oreosel., Knaut. arv., Hypoch. rad.
326. O. lurida Marsh. Vit. ripar., Peuced. Oreosel., Hierac. Pilos.
327. *O. marginata F.* = O. subulata Oliv. S. No. 329. Tanac. corymb., Plant. med.
328. O. podagrariae L. Dianth. Carthus., Ulmar. Filip., Aegop. podagr., Peuced. Oreosel., Galium Mollugo, G. verum, Achill. Millef., A. Ptarm., Chrysanth. Leuc., Cirs. arv.
329. O. subulata Oliv. S. No. 327. Peuced. Oreosel.
330. O. virescens L. Thalictr. minus, Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Papaver Rhoeas, Helianth. vulg., Stell. Holost., Rubus frutic., Aegopod. podagr., Peuced. Oreosel., Heracl. Sphond., Bellis per., Tanac. corymb., Senec. Jac., Hypoch. rad., Jas. mont., Conv. arv., Echium vulg., Antheric. ramos.

BB. Phalacridae:

331. Olibrus aeneus F. Pirus comm., Chrysospl. alternif.
332. O. affinis Sturm. Moehr. trinerv.
333. O. bicolor F. Knaut. arv.
334. Phalacrus corruscus Panz. Solid canad., Bromus mollis.

CC. Scarabaeidae:

335. Aphodius contaminatus Herbst. Potent. silv.
336. A. melanostictus Schmidt. Arum pictum.
337. Cetonia aurata L. Thalictr. aquilegif., Th. glaucophyll., Magnol. grandifl., Viola tric. alp., V. tric. versic. +, Rosa can., R. centif., Ulmar. pentapet., U. Filip., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., S. digit., Crat. Oxyac., Sorb. auc., Aegop. podagr., Libanot. mont., Aneth. graveol., Heracl. Sphond., H. sibir., H. pubesc., Chaeroph. aureum, Ch. hirs., Myrrhis odor., Moloposp. Peloponn., Sambuc. niger, Galium verum, Valer. offic., v. altiss., V. allariif., Centhrant. ruber +, C. angustif., Solid. laterifl., Achill. Millef., A. Ptarm., Tanac. macrophyll., Chrysanth. Leuc., Echinops exalt., Cirs. arv., C. oler., Centaur. caloceph., C. rup., Ligustr. vulg., Rheum undul., Euphorb. pal., Tulipa Didieri, Trill. sessile.
338. C. floricola Hbst. Sorb. auc.
339. C. floricola Hbst., v. metallica F. S No. 341. Anthrisc. silv.
340. *C. hirtella L.* = Oxythyrea funesta Poda. S. No. 342, 349 u. 352. Ranunc. bulb.
341. *C. metallica F.* = C. floricola Hbst. var. metallica F. S. No. 339. Rosa can.
342. *C. stictica L.* (auct.) = Oxythyrea funesta Poda. S. No. 340, 349 u. 352. Papav. somnif.
343. C. spec. Camp. medium. Dracunc. canar.
344. Gnorimus nobilis L. Aegop. podagr., Sambuc. niger, Chrysanth. Leuc.
345. Hoplia argentea Poda. Aegop. podagr., Fraxin. Orn.
346. H. philanthus Sulz. Aegopod. podagr., Heracl. Sphond., Knaut. arv.
347. H. praticola Duft. Anthrisc. silv.
348. Melolontha vulgaris F. Rosa centif., Sorbus auc.
349. Oxythyrea funesta Poda. S. No. 342 und 352. Magn. grandifl., Papaver Rhoeas, Vit. vinif., V. ripar., Heracl. Sphond.
350. O. hirta Poda. Heracl. Sphond.
351. O. squalida Scop. Cist. salviif.
352. *O. stictica L.* = Oxythyrea funesta Poda. S. No. 340, 342 und 349. Rosa can., Crat. Oxyac., Siler tril., Sambuc. niger, Viburn. Op.
353. O. spec. Dracunc. canar.
354. Phyllopertha horticola L. Anem. silv., Barbar. vulg., Brass. nig., Sinap. arv., Cak. marit., Vit. vinif., Rosa can., R. pimpinellif., R. centif., Rubus frutic., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., S. digit., Philad. coron., Aegop. podagr., Heracl. sibir., Sambuc. niger, Viburn. Op., Hier. Pilos., Rheum tartar.
355. Rhizotrogus solstitialis L. Valer. Phu.
356. Trichius abdominalis Mén. Viburn. Op., Rheum tartar.
357. T. fasciatus L. Clemat. recta. Thalictr. aquilegif., Rubus frutic., Ulmar. pentapet., U. Filip., Spir. sorbif., Sp. salicif., S. ulmif., Conium mac., Aegop. podagr., Pimpin. Saxifr., Sium latif., Oenanthe fistul., Angel silv., Heracl. Sphond., Daucus Car., Anthrisc. silv., Sambuc. niger, Viburn. Opul., Knaut. arv., Chrysanth. Leuc., Cirs. arv., Carduus acanth., Polygon. Bist.

DD. Silphidae:

358. Necrophorus vespillo L. Aneth. graveol., Achill. Millef.

EE. Staphylinidae:

359. Gen. et spec.? Arum ital., Scirpus lacustris.
360. Anthobium abdominale Grav. Saroth. scop. +.
361. A. florale Grav. Saroth. scop. +.

362. A. minutum F. Ranunc. Flamm., R. acer, R. rep., R. bulb.
363. A. (*Eusphalerum*) *primulae Fauv.* = A. triviale Er. Prim. acaulis. +.
364. A. robustum Heer. = *A. excavatum Er.* Prim. integrif.
365. A. sorbi Gyll. Phyteum. spic.
366. A. torquatum Marsh. Medic. lupul., Lotus corn. +.
367. A. sp. Geran. Robert., Camp. rot., Luzula nivea.
368. Anthophagus spectabilis Heer. Polygon. Bist.
369. Creophilus maxillosus L. Dracunc. vulg.
370. Lathrimaeum atrocephalum Gyll. Chrysospl. alternif.
371. Omalium florale Payk. Cardam. prat., Cerast. arv., Oxal. Acet., Tussil Farf., Pulmon. off., Prim. elat. ✓.
372. Oxytelus nitidulus Grav. Arum pictum.
373. O. spec. Amorphophall. campan.
374. Philonthus sp. Valerian. olit.
375. Quedius boops Grav. Achill. Millef.
376. Staphylinus sp. Hepatica triloba.
377. Tachinus fimetarius Grav. Carum Carvi.
378. Tachyporus chrysomelinus L. Chrysospl. alternif.
379. T. hypnorum F. Caltha pal., Potent. Anser., Salix purp.
380. T. obtusus L. Alliar. off., Daucus Car., Phacelia tanacetif.
381. T. solutus Er. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Carum Carvi.
382. T. sp. Potent. Anser.
383. Xantholinus linearis Ol. Solid. graminif.

FF. Tenebrionidae:

384. Microzoum tibiale F. Sorbus auc.

GG. Telephoridae:

385. Anthocomus equestris F. Tommas. verticill.
386. A. fasciatus L. Hesper. matron., Lepid. sat., Rosa can., R. centif., Carum Carvi, Heracl. Sphond., Anthriscus silv., A. Ceref., Myosot. alp., Plant. med.
387. Axinotarsus pulicarius F. Heracl. Sphond., Anthrisc. silv.
388. Cantharis albomarginata Märk. Gymnad. conop.
389. C. alpina Payk. Heracl. Sphond.
390. C. fulva Scop. = *Telephorus melanurus F.* S. No. 394, 425, 426 u. 433. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Parnass. pal., Conium mac., Sium latif., Daucus Car., Galium Mollugo, Achill. Millef.
391. C. fulvicollis F. S. No. 430. Aegopod. podagr.
392. C. fusca L. S. No. 431. Daucus Car., Anthrisc. silv., Rheum tart., Camass. Fraseri. Carex Fraseri.
393. C. haemorrhoidalis F. Crat. Oxyac.
394. *Cantharis melanura F.* = C. fulva Scop. S. No. 390, 425, 426 u. 433. Aegop. podagr.
395. C. nigricans Müll. Aegopod. podagr.
396. C. rustica Fall. S. No. 437. Isat. tinctor., Rubus frutic., Crat. Oxyac.
397. C. testacea L. S. No. 429. Crat. Oxyac.
398. C. tristis F. Picea excelsa.
399. C. sp. Crat. Oxyac., Euphorb. Cypariss.
400. Danacea nigritarsis Küst. Vit. vinif.
401. D. pallipes Pz. Dianth. Carthus., Malva silv., Rosa rubigin., Daucus Car., Orlaya grandifl., Asper. cynanch., Tanac. corymb., Verbasc. Lychnit. flore albo., Allium rot.
402. Dasytes alpigradus Kiesw. Potent. aurea, Chaeroph. Villarsii.
403. *Dasytes flavipes F.* = D. plumbeus Müll. S. No. 406. Anem. silvest., Geran. Robert., Impat. noli tang. +, Rubus frutic., Fragaria vesca, Potent. frutic., Spir.

sorbif., S. salicif., S. ulmif., Sorbus scand., Aegop. podagr., Carum Carvi, Pimpin. Saxifr., Peuced. Oreosel., P. pal., Tanac. corymb., Chrysanth. Leuc., Cirs. heteroph., Lactuca per., Pirola min., Phacelia tanacetif., Polemon. coer., Nepeta nuda, Antheric. ramos.

404. D. niger L. Rubus Id., Aegopod. podagr., Campan. persicif.
405. D. obscurus Gyll. Pinus silvestr.
406. D. plumbeus Müll. S. No. 403. Alyss. mont., Lepid. sat., Vit. vinif., V. ripar., V. cordif. V. rup., Geum urb., Anthrisc. silv.
407. D. subaeneus Schh. Orlaya grandifl., Asper. cynanch.
408. D. sp. Cerast. arv., Prunus Padus, Rosa centif., Philad. coron., Bryonia dioica, Asper. odor., Digit. purp., Melamp. nemor.
409. Dictyoptera rubens Gyll. S. No. 410. Aegopod. podagr.
410. *D. sanguinea Scop.* = D. rubens Gyll. S. N. 409. Galium silvat., Cirs. arv.
411. Dolichosoma lineare Rossi. Galium Mollugo.
412. Ebaeus thoracicus Oliv. Asper. cynanch.
413. Haplocnemus pini Redt u. Var. serratus Redt. Pinus silvestr.
414. H. tarsalis Sahlb. Pinus silvestr.
415. Henicopus *hirtus L.* = H. pilosus Scop. Festuca ovina.
416. Malachius aeneus L. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Vit. ripar., Geran. pyren., Sorb. auc., Toril. Anthrisc., Anthrisc. silv., A. Ceref., Chrysanth. Leuc., Plant. med.
417. M. bipustulatus L. Anem. silv., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Cochlear. Armorac., Lepid. sat., Cerast. arv., Vicia Faba +, Rubus frutic., Fragaria vesca, Ulmar. pentapet., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Philad. coron., Aegop. podagr., Carum Carvi, Anthrisc. silv., Chaeroph. hirs., Knaut. arv., Cichor. Int., Tarax. off., Polygon. Bist.
418. M. elegans Oliv. Vit. vinif., V. ripar., V. rup., V. ripar. vinif., V. ripar. labrusca, Crat. Oxyac., Tarax. off.
419. M. geniculatus Germ. Vit. vinif., V. ripar.
420. *M. gracilis Mill.* = M. affinis Mén. Tarax. off.
421. M. viridis F. Conv. arv., Brachypod. pinnat.
422. M. sp. Sonchus arv., Alopec. genicul.
423. Psilothrix cyaneus Ol. = *Dolichosoma nobilis Rossi.* Cak. marit., Cirs. arv., C. lanceol., Leont. aut., Tarax. off., Ammophila aren.
424. *Rhagonycha denticollis Schumm.* = Cantharis denticollis Schumm. Chaeroph. Villarsii.
425. *R. fulva Scop.* = Cantharis fulva Scop. S. No. 390, 394, 426 u. 433. Pimpin. Saxifr., Listera ovata.
426. *R. melanura F.* = Cantharis fulva Scop. S. No. 390, 394, 425 u. 433. Peuced. Oreosel., Aneth. graveol., Anthrisc. silv., Cirs. arv., Listera ovata +.
427. *R. nigripes Redt.* = Cantharis nigripes Redt. Chaeroph. Villarsii.
428. *R. terminalis Redt.* = Cantharis terminalis Redt. Anthrisc. silv.
429. *R. testacea L.* = Cantharis testacea L. S. No. 397. Anthrisc. silv.
430. *Telephorus fulvicollis F.* = Cantharis fulvicollis F. S. No. 391. Anthrisc. silv.
431. *T. fuscus L.* = Cantharis fusca L. S. No. 392. Aegop. podagr., Carum Carvi, Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Moloposp. Peloponn.
432. *T. lividus L.* = Cantharis livida L. Carum Carvi, Heracl. Sphond., Anthrisc. silv.
433. *T. melanurus F.* = Cantharis fulva Scop. S. No. 390, 394, 425 u. 426. Pimpin. Saxifr., Sium latif., Angel. silv., Peuced. pal., Heracl. Sphond., Daucus Car., Achill. Millef., A. Ptarm., Cirs. arv.
434. *T. obscurus L.* = Cantharis obscura L. Anthrisc. silv.
435. *T. pellucidus F.* = Cantharis pellucida F. Carum Carvi, Cornus sang.
436. *T. rufus L.* = Cantharis rufa L. Anthrisc. silv.

437. *T. rusticus Fall.* = Cantharis rustica Fall. S. No. 396. Carum Carvi, Anthrisc. silv., Ornithogal. Buchean.

HH. Trixagidae:

438. *Byturus fumatus F.* = Trixagus fumatus F. S. No. 439. Anem. silvest., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. lanug., Actaea spic., Alliar. off., Geran. pyren., Rubus frutic., R. Id., Geum urb., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Sorbus auc., Anthrisc. silv., Corn. sang., Aegopod. Podagr.

439. Trixagus fumatus F. = *Byturus fumatus F.* S. No. 438. Rubus Id., Aegop. podagr.

III. Diptera.

A. Asilidae:

440. Asilus albiceps Mg. Trif. arv. ♀ ♂ !
441. Dioctria atricapilla Mg. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Anthrisc. silv.
442. D. flavipes. Mg. Aegopod. podagr., Knaut. arv., Centaur. Cyan.
443. D. oelandica L. Rubus frutic.
444. D. reinhardi Wiedem. Heracl. Sphond.
445. Isopogon brevirostris Mg. Pimpin. saxifr.
446. Laphria flava L. Vacc. Myrt.
447. Lasiopogon cinctus F. Ranunc. mont.

B. Bibionidae:

448. Bibio hortulanus L. Anem. silv., Cochlear. Armorac., Isat. tinctor., Bunias orient., Acer Pseudoplat., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Carum Carvi, Ferulago monticola, Anthrisc. silv., A. Cerefol., Chaerophyll. aureum, Ch. hirsut., Molopospern. Peloponnes., Polygon. Bist., Euphorb. palustr., E. pilosa.
449. B. johannis L. Salix. cin., S. Capr., S. aurit.
450. B. laniger Mg. Viburn. Lant.
451. B. lepidus Löw. Mentha aquat.
452. B. marci L. Ranunc. acer, R. rep., Crat. Oxyac., Anthrisc. silv., Tarax. offic., Euphorb. palustr., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. rep.
453. B. pomonae F. Senec. Jacob., Hypoch. radic.
454. B. sp. Anthrisc. silv.
455. Dilophus albipennis Mg. Tarax. off.
456. D. femoratus Mg. Armer. vulg.
457. D. vulgaris Mg. Ranunc. acer, R. rep., Alliar. off., Moehr. trinerv., Crat. Oxyac., Pirus Malus, Parnass. pal., Peucedan. pal., Anthrisc. silv., Solidago juncea, Achill. Millef., Tarax. off., Call. vulg., Armer. vulg., Euphorb. palustr., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. amygd., S. rep.
458. D. sp. Valerian. olitor., Senec. Jacob.
459. Scatopse brevicornis Mg. Myos. minim., Medic. lupul., Parnass. pal., Matricar. inod., Mentha aquat.
460. S. inermis Ruthe = *S. soluta Löw.* Aristol. Clemat. !
461. S. nigra Mg. Aristol. rotund. !
462. S. notata L. Stell. med., Salix Capr., S. rep.

C. Bombylidae:

463. Anthrax flava Mg. Hyper. perfor., Aegopod. podagr., Bupleur. falcat., Pastin. sat., Heracl. Sphond., Daucus Car., Galium Mollugo, G. verum, Cirs. arv., Thym. Serp.
464. A. hottentotta L. Nasturt. silv., Heracl. Sphond.

465. A. maura L. Hyper. perfor., Peucedan. Cervar., Aneth. graveol., Galium silvat., Convolv. arv.
466. A. morio L. Alchem. acutiloba, Tanacet. corymbos.
467. A. paniscus Rossi. Chaerophyll. Villarsii, Knaut. arv.
468. A. sp. Sagin. nod., Thym. Serp.
469. Argyromoeba sinuata Fall. Lepid. sat., Silene rup., Hyper. perfor., Galium silvat., Carduus deflorat.
470. Bombylius canescens Mikan. Stell. Holost., Hyper. perfor., Vicia sep., Sedum album, Chrysanth. Leucanth., Hierac. Pilos., Convolv. arv., Veron. Cham., Salvia prat. +, Origan. vulg., Thym. Serp., Nepeta Catar., Galeops. Ladan. +.
471. B. discolor Mikan. Anem. ranunculoid., Corydal. cava +, C. solida +, Cardam. prat., Viola odor. !, V. silvat., V. canina ? !, Vinca min., Pulmon. off., Glechom. hed. (!), Prim. elat. +, (!), P. off. +, (!).
472. B. maior L. Corydal. cava +, C. solida +, Cardam. prat., Viola can. !, Stell. Holost., Prunus spin., Pirus Malus, Myrrhis odor., Tussil. Farf., Syringa vulg., Vinca minor, Anchusa off., Pulmon. off., Myosot. intermed., Glechom. hed. (!), Lam. purp. !, Prim. elat. ? +, Salix. cin., S. Capr., S. aurit., S. rep.
473. B. medius L. Prim. acaul. !
474. B. minor L. Silene rup., Centaur. rhen., Veron. off., Thym. Serp.
475. B. sp. Calamintha alpina, Ballota nigra +, Ajuga rept. +, Hyacinth. amethyst.
476. Exoprosopa capucina F. Knaut. arv., Succ. prat., Anthem. tinct.. Leont. aut., Achill. Millef., A. Ptarm., Jas. mont., Thym. Serp.
477. E. cleomene Egg. Buphthalm. salicif.
478. E. picta Mg. Asperula cynanch.
479. Lomatia beelzebub F. Chrysanth. Leucanth., Anthem. tinct.
480. Phthiria canescens Löw. Cak. marit.
481. P. gaedii Mg. Centaur. Scab.
482. Ploas grisea F. Orlaya grandifl.
483. Systoechus sulphureus Mikan. Malva mosch., Linum cathart., Medic. falc., Trif. prat., Potent. silv., Asperula cynanchica, Galium Mollugo, Centaur. rhen., Leont. aut., L. hastil., Camp. rot., Call. vulg., Convolv. arv., Verbasc. nigr., Euphras. off., Thym. Serp., Calamintha Acin.

D. Cecidomyidae:

484. Cecidomyia (?) atricapilla Rond. Aristol. rotunda !
485. C. sp. Myosur. minim., Chrysospl. alternifol., Tussil. Farf.

E. Chironomidae:

486. Ceratopogon aristolochiae Rond. Aristol. Clemat. !, A. Sipho. !
487. C. lucorum Mg. Aristol. Clemat. !, A. altiss. !
488. C. minutus Mg. Aristol. rotunda !
489. C. niger Winn. Daucus Carota.
490. C. pennicornis Zett. Aristol. Clemat. !
491. C. pictellum Rond. Arum ital. !
492. C. sp. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Anthrisc. silv., Armer. vulg., Aristol. Clemat. !
493. Chironomus byssinus Schrk. Myosur. minim., Arum ital. !
494. Ch. gracilis Macq. ? Aristol. pall. !
495. Ch. (*Cricotopus*) tremulus L. Angel. silv.
496. Ch. sp. Medic. lupul., Chrysosplen. oppositifol., Angel. silv., Anthrisc. silv., Petasit. off., Aristol. Clemat. !, Calla pal. !
497. Corynoneura sp. Ulmar. pentap.
498. *Cricotopus sp.* = Chiromus spec. Achill. Millef.
499. Metriocnemus sp. Hedera Helix.
500. Orthocladius sp. Hedera Helix.

F. Conopidae:

501. Conops capitatus Loew. Pastin. sat.
502. C. flavipes L. Lotus corn. +, Galium verum, Chrysanth. Leucanth., Cirs. arv., Centaur. Jacea, Achill. Millef., A. Ptarm., Phlox panicul., Thym. Serp.
503. C. qadrifasiatus Deg. Aegopod. podagr., Pimpin. Saxifr., Heracl. Sphond., Knaut. arv., Valer. off., Chrysanth. Leucanth., Cirs. arv., C. pal., Carduus crisp., Mentha silv.
504. C. scutellatus Mg. Valer. off., Senec. nemor., S. pal. Carduus acanth., Achill. Millef., A. Ptarm.
505. C. vesicularis L. Vacc. Myrt.
506. Dalmannia punctata F. Sinap. arv., Cerast. arv., Geran. molle, Veron. off., Salvia prat. +.
507. Myopa buccata L. Sinap. arv., Erod. Cicut., Medic. lupul !, Trif. rep. (!), Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. rep.
508. M. fasciata Mg. Knaut. arv., Centaur. rhen., Jas. mont.
509. M. occulta Mg. Heracl. Sphond.
510. M. polystigma Rond. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Origan. vulg.
511. M. testacea L. Alyss. calyc., Geran. molle, Genista tinct. +, Medic. lupul. !, Trif. rep. (!), Lotus corn. +, Sorbus auc., Thym. Serp., Salix cin., S. Capr., S. aurit, Tulipa silv.
512. M. variegata Mg. Buphthalm. salicif., Origan. vulg.
513. M. sp. Tussil. Farf., Anthem. tinct., Myosot. silvat.
514. Occemyia atra F. Geran. dissect., Knaut. silvat., Crep. vir., Hierac. umbell.
515. Physocephala nigra Deg. Centaur. rhen., Jas. mont., Vacc. Myrt.
516. P. rufipes F. Nasturt. off., Melilot. albus !, Rubus frutic., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Knaut. arv., Cirs. arv., C. lanceol., Carduus acanth., Jas. mont., Vacc. Myrt., Echium vulg., Melampyr. arv. +, Origan. vulg., Thym. Serp.
517. P. truncata Lw. Centaur. rhen.
518. P. vittata F. Knaut. arvens., Centaur. Jac., C. rhen., Achill. Millef., A. Ptarm., Jas. mont., Echium vulg.
519. Sicus ferrugineus L. Genista tinct. +, Trif. prat., Rubus frutic., Potent. frutic., Aegop. podagr., Valer. off., Knaut. arv., K. silvat., Scab. Columb., Chrysanth. Leucanth., Cirs. pal., Centaur. Jacea, C. nigra, Cichor. Intyb., Leont. aut., L. hastil., Hypoch. radic., Sonchus arv., Crep. vir., Hierac. Pilos., H. umbell., Jas. mont., Echium vulg., Origan. vulg., Thym. Serp., Salix cin., S. Capr., S. aurit.
520. Zodion cinereum F. Heracl. Sphond., Knaut. arv., Achill. Millef., Senec Jacob.
521. Z. notatum Mg. Jas. mont.

G. Culicidae:

522. Anopheles spec. Mentha aquat.
523. Culex pipiens L. Rhamnus Frang., Lopezia coron. !.

H. Dolichopidae:

524. Dolichopus aeneus Deg. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Carum Carvi, Sium latif., Anthrisc. silv., Galium Mollugo, G. verum.
525. D. brevipennis Mg. Anthrisc. silv.
526. D. plumipes Scop. Parnass. pal., Achill. Millef.
527. D. sp. Potent. silv., Anthrisc. silv., Aster Tripol.
528. Gymnopternus chaerophylli Mg. Aegopod. podagr.
529. G. germanus Wied. Conium macul., Toril. Anthrisc.
530. G. nobilitatus L. Matric. Chamom.
531. Neurigona quadrifasciata F. Linnaea boreal. (?)

I. Empidae:

532. Cyrtoma spuria Fall. Caltha pal., Valerian. olit., Veron. Cham.
533. Empis aestiva Löw. Camp. med.
534. Empis chioptera Fall. Fragaria vesca, Hotton. pal. !
535. E. ciliata F. Stell. Holost., Crat. Oxyac., Tarax. offic.
536. E. decora Mg. Orchis mac. !
537. E. fallax Egg. Anthrisc. silv.
538. E. hyalipennis Fall. Oenoth. bienn. × muric.
539. E. livida L. Ranunc. lanugin., Papaver Rhoeas, Chelidon. majus, Nasturt. off., N. amphib., N. silv., Polyg. vulg., Stell. gramin., Cerast. arv., C. triv., Hyper. perfor., Linum cathart., Vicia Cracca +, Prunus Padus, Rubus frutic., Fragaria vesca, Potent. Anser., Crat. Oxyac., Pirus Malus, Sorbus auc., Epil. angust., Bryon. dioica, Aegopod. podagr., Oenanthe fistul., Heracl. Sphond., Orlaya grandifl., Cornus sang., Asperula cynanch., Valer. off., Knaut. arv., Succ. pratens., Bellis per., Matric. Chamom., Tanacet. corymbos., Senec. Jacob., Cirs. arv., C. palustre, Carduus crisp., Centaur. Jacea, C. Cyanus, Picris hieracioid., Hypoch. radic., Tarax. off., Achill. Millef., A. Ptarm., Jas. mont., Ligustr. vulg., Asclep. syr. !, Erythr. Centaur., Convolv. arv., C. sep., Veron. off., V. Anagall., Mentha aquatica, Origan. vulg., Thym. Serp., T. vulg., Marrub. vulg. +, Hotton. pal. !, Polygon. Bist., Butom. umbell., Orchis mac. !, Antheric. ramos., Allium Cepa.
540. *E. nigricans Mg.* = E. rustica Fall. S. No. 545. Alliar. off.
541. E. opaca F. Caltha pal., Cardam. prat., Stell. Holost., Cerast. arv., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Lonic. Xylost. (!), Knaut. arv., Bellis per., Tarax. off., Myosot. silvat., M. palustr., Salix amygd.
542. E. pennaria Fall. Oenoth. bienn. × muric.
543. E. pennipes L. Valerian. olit., Hotton. pal. !, Orchis mac. !
544. E. punctata F. Cochl. Armor., Medic. lupul., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Sorb. auc., Aegopod. podagr., Anthrisc. silv., Myrrhis odor., Tarax. off., Cyprip. Calc. +.
545. E. rustica Fall. S. No. 540. Batrach. aquat., Nasturt. off., Cerast. arv., Prunus spin., P. Padus, Sorb. auc., Epil. angust., Oenanthe fistul., Valer. off., Chrysanth. Leucanth., Centaur. Jacea, Mentha aquatica, Origan. vulg., Hotton. pal. !
546. E. stercorea L. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Carum Carvi, Anthrisc. silv., Myrrhis odorat.
547. E. tessellata F. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Stell. Holost., Tilia ulmif., Rubus frutic., R. Id., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Sorbus auc., Saxifr. granul., Myrrhis odor., Viburn. Opul., Asperula odor., Knaut. arv., Chrysanth. Leucanth., Carduus deflorat., Convolv. sep., Veron. Cham., Mentha aquat., Polygon. vivip.
548. E. trigramma Mg. Ranunc. lanug., Sorbus scand., Valerian. olitor.
549. E. truncata Mg. Veron. off.
550. E. vernalis Mg. Stenophrag. Thalian., Myrrhis odor., Myosot. silvat., Hotton pal. !
551. E. sp. Ranunc. Fic., Sinap. arv., Teesdal. nudicaul., Geran. Robert., Melilot. altiss. !, M. off., !, Crat. Oxyac., Sium latif., Knaut. arv., Inula hirta, Centaur. Scab., Convolv. sep., Calamintha alpina, Rheum undul., Salix cin., S. Capr., S. aurit.
552. Hilara chorica Fall. (?) Armer. vulg.
553. H. maura F. Batrach. aquat., Euphorb. palustr.
554. H. quadrivittata Mg. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Spergular. sal., Stell. gramin., Cerast. triv., Potent. Anser., Carum Carvi, Anthrisc. silv., Galium Mollugo, G. palustre, Bellis per., Tarax. off., Hierac. Pilos., Armer. vulg.
555. H. sp. Valerian. olitor.
556. Miccophorus velutinus Macq. Crat. Oxyac.

557. M. spec. Myosur. minim.
558. Pachymeria palparis Egg. Succ. prat.
559. Platypalpus candicans Fall. Myrrhis odor.
560. P. flavipalpis Mg. Anthrisc. silv.
561. Rhamphomyia anthracina Mg. Polygon. Bist.
562. R. plumipes Fall. Camp. rot.
563. R. sulcata Fall. Salix cin., S. Capr., S. aurit.
564. R. tenuirostris Fall. Pimpin. Saxifr.
565. R. umbripennis Mg. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Heracl. Sphond., Myrrhis odor.
566. R. sp. Anem. silv., Asperula cynanch., Succ. prat., Mentha aquat., Armer. vulg., Antheric. Lil.
567. Tachydromia connexa Mg. Anem. silv., Crat. Oxyac.
568. T. sp. Hyper. perfor., Calla pal. !

K. Leptidae:

569. Atherix ibis F. Oenanthe fistul.
570. Leptis strigosa Mg. Cerast. arv.
571. L. tringaria L. Senec. nemor.
572. L. sp. Potent. silv.
573. Ptiolina crassicornis Pz. Medic. lupul.

L. Lonchopteridae:

574. Lonchoptera punctum Mg. Valerian. olit.
575. L. sp. Chrysospl. oppositif., Mentha aquat.

M. Muscidae:

576. Genus et spec. ? Wahlenbergia hederac.
577. Actora aestuum Mg. Tussil. Farf., Salix Capr., S. vimin., S. purp.
578. Agromyza flaveola Fall. Toril. Anthrisc.
579. Alophora hemiptera F. Pastin. sat., Daucus Carota.
580. Anthomyia aestiva Mg. Cerast. arv.
581. A. albecens Zett. Eryng. campest.
582. A. aterrima Mg. Myrrhis odor.
583. A. brevicornis Ztt. Parnass. pal., Daucus Carota, Succ. prat., Eupator. cannab., Pulicar. dysenter., Mentha aquat.
584. Anthomyia lucidiventris Zett. Salix rep.
585. A. muscaria (Zett.) Mg. Anthrisc. silv., Veron. Cham., Salix rep.
586. A. obelisca Mg. Ruta graveol.
587. A. pluvialis L. Crat. Oxyac., Apocyn. androsaemifol. #
588. A. pratensis Mg. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Ruta graveol., Limnanth. nymph.
589. A. radicum L. Ranunc. auric., R. Fic., Helianth. vulg., Hyper. perfor., Erod. Cicut. v. pimpinellif., Ruta graveol., Potent. silv., Ulmar. pentap., Pirus comm., Parnassia pal., Pimpin. Saxifr., Angel. silv., Daucus Carota, Toril. Anthrisc., Anthrisc. Cerefol., Succisa pratens., Eupator. cannab., Aster Tripol., Pulicar. dysenter., Achill. Millef., Matric. inod., Senec. Jacob., Centaur. nigr., Leont. aut., Camp. rot., Jas. mont., Call. vulg., Myosot. silv., Mentha aquat., Stachys pal., Narth. ossifr.
590. A. triquetra Wiedem. Carum Carvi.
591. A. sp. Anem. nem., Adon. vern., Myosur. minim., Batrach. aquat., Ranunc. Flamm., R. acer, R. rep., R. bulb., R. lanugin., R. scelerat., R. Fic., Caltha pal., Barbar. vulg., Arab. aren., Cardam. prat., Sisymbr. off., S. Soph., Alliar. off., Brass. nig., Alyss. mont., Eroph. verna., Thlaspi arv., Caps. bursa past., Viola lutea, Gypsoph. panic., Spergular. sal., Holost. umbell., Stellar. gram., S. Holost., S. med., Malach. aquat., Cerast. triv., Hyper. perfor., Geran. pal., G. pyren., G. alban., G. sibir.,

Erod. cicut., Med. lupul., Prunus spin., Rosa can., Rubus caes., Waldsteinia geoid., W. fragaroid., Fragaria vesca, Potent. Anser., P. arg., P. aurea, P. frutic., Agrimon. Eupat., Ulmar. pentap., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Arunc. silv., Epil. mont., Circaea lutet. !, Scleranth. per., Sedum acre, S. refl., Astrant. hellebорif., Eryng. camp., Conium macul., Conioselin. tataric., Levistic. off., Angelic. silv., Peucedan. ruthen., Aneth. graveol., Aegopod. podagr., Bupleur. rotundif., Carum Carvi, Pastin. sat., Orlaya grandifl., Anthrisc. Cerefol., Myrrhis odor., Galium Mollugo, G. tricorne, Valer. off., Succ. prat., Eupator. ageratoid., Tussil. Farf., Aster Tripol., A. Amell., A. salicif., A. abbrev., A. concinn., A. florib., A. Noval Belg., A. panicul., A. sagittif., A. sparsifl., Biotia commixta, Chrysoc. Linosyr., Bellis per., Diplopapp. amygdal., Solidago canad., S. ambigua, S. caes., S. glabra, S. latif., S. lithospermif., S. livida, S. Ohicens., S. Ridellii, S. rigida, S. ulmif., Bolton. glastif., Achill. millef., A. grandif., Anthem. tinct., A. rigesc., Matric. inod., Tanac. alp., Chrysanth. Leucanth., Doronic. Pardalianch., Senec. vulg., S. nebrod., Cirs. arv., Carlina vulg., Centaur. Cyan., Leont. aut., Tragop. flocc., Hypoch. rad., Sonchus asp., Hierac. Pilos., H. brevif., Camp. rot., Jas. mont., Call. vulg., Pirola min., Apocyn. androsaemifol. #, Limnanth. nymph., Gent. Pneum., Convolv. sep., Echinosperm. Lapp., Myosot. hispida, Verbasc. Lychnit., Veron. Cham., V. mont., V. Anagall., V. agrest., Origan. vulg., Hotton. pal. !, Glaux marit., Chenopod. alb., Rheum undul., Polygon. Bistorta, P. cuspid., Euphorb. heliosc., E. Cypariss., E. palustr., E. Esula, E. aspersa, E. nicaeens., Salix rep., Butom. umbell., Cyprip. Calc. +, Tulipa silv., Antheric. ramos.

592. Aricia albolineata Fall. Cak. marit.

593. A. basalis Zett. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Knaut. arv., Chrysanth. leucanth., Cirs. arv., Leont. aut.

594. *A. denudata Holmgr.* = Spilogaster denudata Holmgr. Cerast. alp.

595. A. dispar Mg. Ranunc. scelerat., Salix rep.

596. *Aricia dorsata Zett.* = Spilogaster dorsata Zett. Cerast. alp., Dryas octopet.

597. A. incana Wiedem. S. No. 702. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. Ling., R. scelerat., Barbar. vulg., Spergular. sal., Cerast. triv., Hyper. tetrapt., Geum urb., Comarum pal., Potent. Anser., Scleranth. per., Carum Carvi, Sium latif., Angelic. silv., Anthrisc. silv., Galium Mollugo, Valerian. olitor., Knaut. arv., Achill. Millef., Senec. Jacob., Cirs. arv., Leont. aut., Jas. mont., Gent. Pneum., Myosot. intermed., Hotton. pal. !, Glaux marit., Polygon. amphib.

598. A. lardaria F. Comar. pal., Hedera Helix, Armer. vulg.

599. A. lucorum Fall. Angel. silv., Hedera Helix, Salix rep.

600. *A. megastoma Bohem.* = Chortophila megastoma Bohem. Cerast. alp., Dryas octopet., Saxifr. caespit.

601. A. obscurata Mg. Aegopod. podagr., Carum Carvi, Aster Tripol.

602. A. serva Mg. Caltha pal., Crat. Oxyac., Pimpin. Saxifr., Leont. aut.

603. A. vagans Fall. Hyper. quadrang., H. tetrapt., Rosa can., Conium macul., Oenanthe aquat., Achill. Millef., A. Ptarm., Armer. vulg.

604. A. sp. Rubus frutic., Potent. Anser., P. arg., Parnass. pal., Sium latif., Peucedan. pal., Valer. off., Inula hirta, Anthem. tinct., Tanacet. corymbos., Senec. nemor.

605. Besseria melanura Mg. Achill. Millef.

606. Borborus equinus Fall. S. No. 641. Salix rep., Arum pict., Dracunc. vulg.

607. B. niger Mg. Adoxa moschat.

608. B. sp. Crambe marit. +

609. Calliphora erythrocephala Mg. Ranunc. rep., R. Ling., Asimina tril., Brass. nig., Hyper. perfor., Ruta graveol., Evon. europ., E. latif., Rhus Cotinus, Potent. Anser., Pirus comm., Sedum acre, Ribes Grossul., Parnass. pal., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Anthrisc. silv., Hedera Helix, Valer. off., Succ. pratens., Eupator. cannabin., Aster Novae Angliae, Solidago canadens., S. bicolor, S. laterifl., Pulicar.

dysenter., Achill. Millef., Senec. Jacob., Calend. off., Cirs. arv., Onopord. Acanth., Serrat. tinct., Tragopog. prat., Tarax. off., Call. vulg., Linar. vulg., Veron. serpyllif., Mentha aquat., Polygon. cuspid., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. rep., Fritill. Kamtschatc., Ammophila aren.

610. C. vomitoria L. Anem. silv., Nuph. lut., Brass. nig., Sinap. arv., Cak. marit., Hyper. perfor., Erod. cicut., Evon. europ., Celastr. Orixa, Prunus Padus, Pirus Malus, Ribes Gross., Saxifr. granul., Conium macul., Smyrn. Olusatr., Sium latif., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Aucuba japon., Aster salicif., A. sagittif., Solidago frag., Helianth. scabra, Cirs. arv., Stapelia grandifl., Heliotrop. peruv., Polygon. cuspid., Buxus semperv., Dracunc. vulg., Tamus comm., Veratr. nigr.

611. C. sp. Archangel. off., Helicodic. muscivor., Ammophila aren.

612. Calobata cothurnata Pz. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Nasturt. amphib., Barbar. vulg., Myrrhis odor., Myosot. silvat.

613. *Caricea tigrina F.* = Coenosia tigrina F. S. No. 639. Medic. sat. +, M. silvestr., M. lupul., Angelic. silv.

614. Cephalia nigripes Mg. Viola can.

615. Chloria demandata F. Aegopod. alpestre, Conioselin. tatar., Peucedan. Ruthen., Myrrhis odor., Chrysoc. Linosyr., Diplopapp. amygd., Solidago glabra, Echinops exaltat.

616. *Chloropisca ornata Mg.* = Chlorops ornata Mg. Hedera Helix.

617. Chlorops circumdata Mg. Stell. med.

618. C. hypostigma Mg. Anem. silv., Myrrhis odor.

619. C. scalaris Mg. Myosot. silvat.

620. C. sp. Medic. lupul., Prunus spin., Anthrisc. silv., Sherard. arv.

621. Chortophila cilicrura Rond. (= Phorbia), Erod. cicut. v. pimpinellif.

622. C. cinerella Fall. Medic. lupul., Salix rep.

623. C. dissecta Mg. (= Phorbia). Erod. cicut. v. pimpinellif.

624. C. floccosa Mg. (= Phorbia). S. No. 798. Erod. cicut. v. pimpinellif.

625. C. latipennis Zett. Salix rep.

626. C. sepitorum Meade. (= Phorbia.) Medic. lupul.

627. C. sp. Medic. lupul.

628. Cistogaster globosa F. Achill. Millef.

629. Clairvillia ocypterina R.-D. Daucus Carota.

630. Cleigastra flavipes Fall. Salix rep.

631. C. sp. Nuphar lut., Vicia sat.

632. Clytia pellucens Fall. Siler trilobum.

633. Cnephalia bucephala Mg. Eryng. camp.

634. Coelopa frigida Fall. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Brass. nig., Cochlear. off., Coronop. Ruellii, Aegopod. podagr., Heracl. Sphond., Galium verum, Bellis per., Matricar. inod., Cirs. arv., C. lanceolat., Leont. aut., Tarax. off., Convolv. arv., Solan. tuberos., Euphorb. helioscs., E. Pepl., Epipact. pal.!, Ammophila aren.

635. C. pilipes Hal. Heracl. Sphond.

636. C. sp. Potent. steril., Parnass. pal., Tussil. Farf., Pulicar. dysenter., Mentha aquat.

637. Coenosia decipiens Mg. Salix rep.

638. C. intermedia Fallen. Myrrhis odor.

639. C. tigrina F. S. No. 613. Galium Mollugo, G. verum, G. verum × G. Moll., Polygon. amphib.

640. C. sp. Hypoch. rad., Sherard. arv.

641. *Copromyza equina Fall.* = Borborus equinus Fall. S. No. 606. Arum. pict.

642. Cordylura pubera L. Myrrhis odor.

643. Cynomyia mortuorum L. Brass. nig., Caps. bursa past., Crat. Oxyac., Scleranth. perenn., Sedum acre, Ribes aureum, Parnass. pal., Peucedan. Oreoselin.

Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Galium Moll., Valer. exaltata, Achill. Millef., Cirs. arv., Card. crisp., Tarax. off., Sonchus arv., Hierac. umbellat., Linar. vulg., Glaux marit., Armer. vulg., Salix rep., Narth. ossif.

644. Cyrtoneura assimilis Fall. Asimina triloba.
645. C. caerulescens Macq. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb.
646. C. curvipes Macq. Potent. silv., Ulmar. pentapet., Conium macul., Oenanthe aquat., Angel. silv., Aneth. graveol., Euphorb. palustr.
647. C. hortorum Fall. Batrach. aquat., Potent. Anser., Crat. Oxyac., Carum Carvi, Angelic. silv., Anthrisc. silv., Tarax. off., Hierac. Pilos., Euphorb. palustr.
648. C. pascuorum Mg. Asimina triloba.
649. C. podagrica Loew. Polygon. Bist.
650. C. simplex Loew. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Petrosel. sat., Sium latif., Anthrisc. Ceref., Achill. Millef., Polygon. Bist.
651. C. stabulans Fall. Asimina trilob.
652. C. sp. Crat. Oxyac.
653. Demoticus plebeius Fall. Hypoch. rad.
654. Dexia canina F. Knaut. arv., Eupator. cannabin.
655. D. rustica F. Rubus frutic., Pastin. sat.
656. Drosophila funebris F. Arum ital. !
657. D. graminum Fall. Cochlear. off., Daucus Carota, Hedera Helix, Matricar. inod., Salix purp., Calla pal.!
658. Drymeia hamata Fall. Rubus caes., Pulicar. dysenter.
659. Dryomyza anilis Fall. Anthrisc. silv.
660. D. flaveola F. Myrrhis odor.
661. Echinomyia fera L. Geran. pyren., Evon. europ., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Sorbus auc., Sedum album, Eryng. camp., Aegopod. podagr., Carum Carvi, Angel. silv., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Moloposperm. Peloponnes., Viburn. Opul., Valer. off., V. alliariif., Succ. austral., Scab. suaveol., Eupator. cannabin., E. ageratoides, Aster Amell., A. abbreviat., A. concinn., A. laevis, A. Lindleyan., A. paniculat., A. sparsifl., A. squarrul., Biotia commixta, B. corymb., B. macrophylla, B. Schreberi, Chrysoc. Linosyr., Diplopapp. amygd., Solidago canad., S. ambigua, S. fragr., S. glabra, S. laterifl., Coreops. auricul., C. lanceol., Achill. Ptarm., A. Millef., Senec. nemor., S. macrophyll., Cirs. pal., Phlox panicul., Plectranth. glaucocalyx, Mentha piperita, Origan. vulg., Thym. Serp.
662. E. ferina Zett. Thym. Serp.
663. E. ferox Pz. Siler trilob., Jas. mont., Erica Tetr., Thym. Serp.
664. E. grossa L. Rubus frutic., Sedum album, Aegopod. podagr., Heracl. Sphond., Lact. mural., Call. vulg., Thym. Serp.
665. E. lurida F. Heracl. Sphond.
666. E. magnicornis Zett. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Sedum Teleph., Heracl. Sphond., Senec. silvat., Mentha silv.
667. E. tessellata F. Knaut. arv., Anthem. arv., Chrysanth. Leucanth., Senec. nemor., Hierac. Pilos., H. umbellat., Achill. Millef., A. Ptarm., Jas. mont., Call. vulg., Mentha silv., Thym. Serp., Stachys pal.
668. E. sp. Adenost. alb., Myosot. silvat.
669. Ensina sonchi L. Mentha aquat.
670. Ephydra sp. Tussil. Farf.
671. Exorista fimbriata Mg. Salix rep.
672. E. lucorum Mg. Peucedan. Oreoselin.
673. E. vulgaris Fall. Heracl. Sphond., Anthrisc. Cerefol.
674. E. sp. Salix cin., S. Capr., S. aurit.
675. Frontina laeta Mg. Angel. silv., Pastin. sat., Heracl. Sphond.

676. Fucellia fucorum Fall. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Brass. nig., Coronop. Ruellii, Honcken. peploid., Aegopod. podagr., Matric. inod., Euphorb. heliosc., Ammophila aren.
677. Germaria ruficeps F. Daucus Carota, Pastin. sat.
678. Gonia capitata Deg. Trif. arv., Crep. bienn., Achill. Millef., A. Ptarm., Thym. Serp., Salix cin., S. Capr., S. aurit., Allium rot.
679. G. fasciata Mg. Salix rep.
680. G. ornata Mg. Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. rep.
681. Graphomyia maculata Scop. Crat. Oxyac., Astrant. major, Aegopod. podagr., Sium latif., Angel. silv., Peucedan. Cervar., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Chaerophyll. aur., Ch. hirsut., Prangos ferulac., Diplopapp. amygd., Coreops. auricul., Polygon. cuspid., Euphorb. palustr.
682. *Gymnopa opaca Rond.* = Mosillus opacus Rond. Ceropeja elegans !
683. Gymnosoma nitens Mg. Achill. Millef.
684. G. rotundata L. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Carum Carvi, Bupleur. falcat., B. rotundif., Peucedan. Cervar., Aneth. graveol., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Orlaya grandifl., Toril. Anthrisc., Anthrisc. Ceref., Chaerophyll. temul., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. tinct., Tanacet. vulg., Senec. Jacob., Thym. Serp.
685. Helomyza affinis Mg. Neott. nid. av.!
686. H. sp. Cerast. triv., Tussil. Farf., Bellis per., Tarax. off., Salix vimin.
687. Herina frondescentiae L. Cirs. pal.
688. Homalomyia armata Mg. Medic. lupul.
689. H. canicularis L. Origan. vulg.
690. H. pretiosa Schin. Heracl. Sphond.
691. *H. prostrata Rossi* = H. incisurata Zett. Asimina triloba.
692. H. scalaris F. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Knaut. arv., Bellis per.
693. H. spec. Salix rep.
694. Hydrellia chrysostoma Mg. Myosur. minim.
695. H. griseola Fall. Myosur. minim., Batrach. aquat., Medic. lupul., Potent. silv., Parnass. pal., Daucus Carota, Hedera Helix, Achill. Millef., Matric. inod., Leont. aut., Calla pal. !, Narth. ossifr.
696. H. spec. Salix rep.
697. Hydrotaea bispinosa Zett. Salix rep.
698. H. ciliata F. Ranunc. acer, Crat. Oxyac.
699. H. dentipes F. Caltha pal., Stell. Holost., Heracl. Sphond.
700. H. irritans Fall. Medic. lupul.
701. H. sp. Galium Mollugo, Chrysanth, Leucanth.
702. *Hyetodesia incana Wiedem.* = Aricia incana Wiedem. S. No. 597. Pimpin. Saxifr., Succ. prat., Aster Tripol., Achill. Millef., Senec. Jacob.
703. Hylemyia cinerella Mg. Eroph. verna.
704. H. cinerosa Zett. Salix rep.
705. H. conica Wied. Ranunc. lanugin., Carum Carvi, Anthrisc. silv.
706. H. lasciva Zett. Viola lutea, Potent. silv., Succ. prat., Narth. ossifr.
707. H. pullula Zett. Medic. lupul., Salix rep.
708. H. strigosa F. Toril. Anthrisc., Succ. prat., Pulicar. dysenter., Centaur. nigra.
709. H. variata Fall. Galium Mollugo, G. verum, G. verum × G. Moll.
710. H. sp. Batrach. aquat., Cochlear. off., Ulex europ. +, Galium Mollugo, G. verum, G. verum × G. Moll., Tussil. Farf., Salix vimin., S. purp.
711. Lasiops apicalis Mg. Aegopod. podagr.
712. L. cunctans Mg. S. No. 882. Pimpin. Saxifr.
713. L. sp. Tussil. Farf.
714. Lauxania aenea Fall. Symphoricarp. racem. !
715. L. cylindricornis F. Achill. Millef.

716. Leucostoma aenescens Zett. Achill. Millef.
717. L. analis Mg. Heracl. Sphond.
718. Limnophora litorea Fall. Salix rep.
719. L. protuberans Zett. Tarax. off.
720. L. quadrimaculata Fall. Carum Carvi.
721. L. septemnotata Zett. Salix purp.
722. L. sp. Hedera Helix, Call. vulg., Myosot. intermed.
723. Limosina crassimana Hal. Arum ital. !
724. L. pygmaea Zett. Arum ital. !
725. L. simplicimana Rond. Dracunc. vulg. !
726. Lonchaea tarsata Fall. Aristol. Sipho !
727. Lophosia fasciata Mg. Rhamn. Frang.
728. Loxocera elongata Mg. Polygon. Bist.
729. Lucilia albiceps Mg. Eupator. cannabin., Mentha arv.
730. Lucilia caesar L. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. Ling., R. auric., R. scelerat., Brass. nig., Sapon. off., Spergular. sal., Honcken. peploid., Stell. med., Cerast. triv., Ampelops. quinquef., Geran. pal., G. molle, Erod. cicut. v. pimpinellif., Ruta graveol., Staphyl. pinn., Prunus Padus, Rubus caes., R. Id., Comarum pal., Potent. Anser., Crat. Oxyac., Pirus Malus, Sorbus auc., Sicyos angul., Sedum acre, Saxifr. decip., S. umbr., Parnass. pal., Astrant. major, Eryng. camp., E. planum, Conium macul., Cicuta vir., Petrosel. sat., Aegopod. podagr., Carum Carvi, Pimpin. Saxifr., Sium latif., Angel. silv., Imperat. Ostruth., Aneth. graveol., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Anthrisc. silv., Myrrhis odor., Prangos ferulac., Cornus sang., Ebul. humile, Sambuc. nigra, Galium Mollugo, G. verum, Valerianella olitor., Tussil. Farf., Aster Tripol., Aster salicif., A. azur., A. laevis, A. sagittif., Biotia commixta, Galatella hyssopif., Bellis per., Solidago Virga aurea, S. canad., S. bicolor, S. glabra, S. laterifl., S. livida, Achill. Millef.; Anthem. arv., A. tinct., Matric. inod., Tanacet. vulg., T. macrophyll., Chrysanth. seget., Chrys. Leucanth., Doronic. Pardalianch., D. austriac., Senec. Jacob., Cirs. arv., C. lanceolat., Leont. aut., Tarax. off., Hierac. umbellat., Convolv. arv., Solanum tuberos., Plectranth. glaucocalyx, Elssholzia crist., Mentha piperita, M. aquatica, M. silv., Glaux marit., Armer. vulg., Polygon. cuspid., Asarum europ. ↗, Euphorb. heliosc., E. verrucosa, E. Gerard., E. Pepl., E. pilosa, E. aspera, E. virgata, Salix rep., Arum crinit., Narth. ossifr., Veratr. nigr., Ammophila aren.
731. L. cornicina F. Ranunc. Fic., Alyss. mont., Stell. med., Tilia ulmif., Erod. cicut., Ruta graveol., Evon. europ., Rhus Cotinus, Ulex europ. +, Potent. silv., P. frutic., P. steril., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Cydonia jap., Pirus comm., Circaea lutet., Astrant. major, Conium macul., Petroselin. sat., Aegopod. podagr., Sium latif., Oenanthe aquat., Aneth. graveol., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Cornus sanguinea, Valeriana offic., Succisa pratens., Eupator. cannabin., Tussil. Farf., Petasit. fragr., Aster Tripol., A. Novae Angliae, A. salicif., Bellis per., Solidago canad., Pulicar. dysenter., Bidens cern., Anthem. tinct., Matric. Chamom., M. inod., Chrysanth. seget., C. Leucanth., Senec. aquat., Echinops sphaerocephal., Cirs. arv., Scorzon. humil., Tarax. off., Jas. mont., Call vulg., Convolv. sep., Veron. Tournefortii, Mentha arv., M. aquat., Lycopus europ., Thym. Serp., Lam. purp. +, ? !, Polygon. Fagopyr., P. cuspid., Salix Capr.
732. L. latifrons Schin. Achill. Millef., Cirs. arv., Jas. mont., Call. vulg., Linar. vulg.
733. L. sericata Mg. Asimin. tril., Medic. sat. +, M. silvestr., Angel. silv., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Achill. Millef., Senec. Jacob., Cirs. arv., Salix rep.
734. L. silvarum Mg. Gypsoph. panic., Erod. cicut. v. pimpinellif., Ruta graveol., Potent. frutic., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Aegopod. podagr., Sium latif., Angel. silv., Pastin. sat., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Boltonia glastif., Chrysanth. Leucanth., Mentha arv., Lycopus europ.

735. L. splendida Mg. Daucus Carota.
736. L. sp. S. No. 849. Nasturt. off., Arab. aren., Sinap. arv., Sperg. arv., Rubus frutic., R. caes., Sedum acre, Carum Carvi, Oenanthe fistul., Archangel. off., Daucus Carota, Hedera Helix, Valerian. olit., Succ. prat., Gnaph. lut.-alb., Senec. Jacob., Asclep. syr. !, Thym. Serp., Polygon. amphib., Dracunc. vulg. !, Orchis mac. !
737. Macquartia chalybeata Mg. Aegopod. podagr.
738. M. nitida Zett. Aegopod. podagr.
739. M. praefica Mg. Chrysanth. Leucanth.
740. *Megaglossa umbrarum Mg.* = Platystoma umbrarum F. Asimina triloba.
741. Meigenia floralis Mg. Pimpin. Saxifr.
742. Melania bifasciata Mg. Eryng. camp.
743. M. volvulus F. Eryng. camp.
744. Mesembrina meridiana L. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Sium latif., Angel. silv., Heracl. Sphond.
745. M. mystacea L. Heracl. Sphond.
746. Metopia argentata Macq. Achill. Millef.
747. M. leucocephala Rossi. Heracl. Sphond.
748. Micropalpus fulgens Mg. Knaut. arv.
749. Micropeza sp. Tarax. off.
750. Miltogramma germari Mg. Anthrisc. silv.
751. M. intricata Mg. Scleranth. per.
752. M. punctata Mg. Astrant. major.
753. M. ruficornis Mg. Daucus Carota, Achill. Millef.
754. M. sp. Gypsoph. panic., Erod. cicut., Sedum acre., Galium Mollugo.
755. Morellia curvipes Macq. Pimpin. Saxifr.
756. M. importuna Hal. Mentha aquat.
757. M. sp. Hyper. perfor., Daucus Carota, Pulicar. dysent., Senec. Jacob.
758. Mosillus arcuatus Latr. Gypsoph. panic.
759. Musca corvina F. Ranunc. scelerat., Berber. vulg., Stell. med., Fragaria vesca, Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Pirus comm., Conium macul., Aegopod. podagr., Sium latifol., Anethum graveol., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Galium Mollugo, Aster Tripol., Bell. per., Solidago canadens., Achill. Millef., Chrysanth., Leucanth., Cirs. arv., Serrat. tinct., Myosot. silvat., Mentha aquat., Polygon. cuspid., Buxus semperv., Veratr. alb.
760. M. domestica L. Eranth. hiem. (!), Clemat. Vitalba, Anem. japon., Berberis vulg., Eroph. verna, Cak. marit., Stell. med., Tilia ulmif., Aesc. Hippocast. +, Evon. europ., Celastr. Orixa, Prunus spin., Pirus Malus, P. comm., Sorbus auc., Lopezia coron. !, Circaea lutet. !, Conium macul., Petrosel. sativ., Oenanthe aquatica, Crithmum marit., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Valer. off., Tussil. Farf., Bell. per., Solid. Virga aur., S. canad., Pirola rotundif., Vincetox. purpurasc., Digital. purp., Amaranth. retrofl., Polygon. Fagopyr., P. cuspid., Buxus semperv., Veratr. nigr.
761. M. sp. Hyper. perfor., Rubus caes., Archang. off., Galium verum, Hierac. vulg.
762. Mydaea sp. Hyper. perfor., Ulmar. pentap., Angel. silv., Succ. prat., Senec. Jacob., Mentha aquat.
763. Myobia inanis Fall. Medic. lupul., Angel. silv.
764. Myodina vibrans L. Aristol. Sipho.!
765. Myopites inulae v. Roser. Inula ensifol.
766. Myospila meditabunda F. Ranunc. sceler., Potent. Anser., Carum Carvi, Anthrisc. silv., Tarax. off.
767. Nemopoda cylindrica F. Myrrhis odor.
768. N. stercoraria Rob.-Desv. Stell. med., Myrrhis odor.
769. N. sp. Anthrisc. silv.
770. Nemoraea consobrina Mg. Comar. pal., Jas. mont.

771. N. erythrura Mg. Aegopod. podagr., Pastin. sat.
772. N. intermedia Zett. Salix rep.
773. N. pellucida Mg. Aegopod. podagr., Cirs. arv.
774. N. radicum F. Pimpin. Saxifr., Angel. silv., Pastin. sat., Cirs. arv., Lycium barb.
775. N. rudis Fall. Thym. Serp.
776. N. strenua Mg. Cirs. arv.
777. N. sp. Heracl. Sphond.
778. Notiphila cinerea Fall. Nymph. alba L.
779. N. nigricornis Stenh. Nymph. alba, Nuph. lut.
780. Ocyptera brassicaria F. Viola tric. alp., Trif. procumb. !, Eryng. camp., Sium latif., Peucedan. Oreoselin., Orlaya grandifl., Achill. Millef., Anthem. tinct., Tanacet. partheniif., Cirs. arv., Hypoch. rad., Jas. mont., Asclep. syr., Origan. vulg., Thym. Serp.
781. O. cylindrica F. Nasturt. off., Viola tric. versic. +, Knaut. arv., Chrysoc. Linosyr., Cirs. arv., Achill. Millef., A. Ptarm., Jas. mont., Origan. vulg., Thym. Serp., Allium rot.
782. O. pusilla Mg. Trif. rep. +, T. fragif. +.
783. Olivieria lateralis F. Melilot. alb., Peucedan. Oreosel., Heracl. Sphond., Achill. Millef., Matric. inod., Senec. Jacob., Cirs. arv., Carlina vulg., Jas. mont., Convolv. arv., Allium rot.
784. Onesia cognata Mg. Ranunc. Fic., Berber. vulg., Potent. verna, P. steril., Spir. sorbif., S. ulmif., S. salicif., Tussil. Farf., Petasit. frag., Bellis per., Call. vulg., Popul. nigr.
785. O. floralis R.-D. Batrach. aquat., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Caltha pal., Berber. vulg., Nuph. lut., Teesdal. nudicaul., Gypsoph. panic., Potent. verna, Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Pirus Malus, Sorb. auc., Carum Carvi, Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Chaerophyll. hirsut., Valer. off., Bellis per., Senec. Jacob., S. vern., Cirs. arv., Hypoch. rad., Tarax. off., Apocyn. androsaemifol. #, Myosot. silvat., Mentha arv., M. aquatica, Glaux marit., Euphorb. palustr., Butom. umbell.
786. O. sepulcralis Mg. Batrach. aquat., Berb. vulg., Cak. marit., Cerast. arv., Rubus caes., Crat. Oxyac., Sicyos angul., Astrant. major., Angel. silv., Pastin. sat., Heracl. Sphond., Hedera Helix, Valerian. olit., Eupator. cannabin., Tussil. Farf., Petasit. frag., Aster Tripol., A. Novae Angliae, Chrysoc. Linosyr., Solidago caesia, S. fragr., Senec. Jacob., Jas. mont., Call. vulg., Myosot. silvat., Mentha arv., M. aquatica.
787. O. sp. Achill. Millef.
788. Opomyza germinationis L. Pirola min., Myosot. silvat.
789. Orellia wiedemanni Mg. Bryon. dioica.
790. Oscinis aristolochiae Rond. Aristol. rotunda.!
791. O. delpinii Rond. Aristol. rotunda. !
792. O. dubia Macq. Aristol. Clemat. !, A. rotunda. !
793. O. frit L. Potent. silv., Daucus Carota, Matric. inod., Mentha aquat.
794. O. sp. Myos. minim., Medic. lupul., Jas. mont.
795. Oxyphora miliaria Schrk. Carduus acanthoid., C. nutans.
796. Phasia analis F. Conium macul., Peucedan. Cervar., Aneth. graveol., Heracl. Sphond., Senec. Jacob.
797. P. crassipennis F. Peucedan. Cervar., Aneth. graveol., Heracl. Sphond., Daucus Carota., Senec. Jacob., Achill. Millef., A. Ptarm.
798. Phorbia floccosa Macq. S. No. 624. Pimpin. Saxifr., Achill. Millef., Toril. Anthrisc.
799. P. lactucae Bouché. Pulicar. dysent.
800. P. muscaria Mg. Stell. med., Salix Capr., Narc. Pseud.-Narc. +.
801. P. sp. Tussil. Farf., Salix Capr., S. purp.

802. Phorocera pumicata Mg. Pastin. sat.
803. Phytomyza geniculata Macq. Senec. Jacob.
804. P. sp. Parnass. pal., Hedera Helix.
805. Piophila casei L Myrrhis odor.
806 Platycephala planifrons Fabr. Aster Tripol.
807. Platystoma seminationis F. Anthrisc. silv., Cirs. arv.
808. Plesina nigrisquama Zett. Daucus Carota.
809. Pogonomyia alpicola Rond. Medic. lupul.?
810. Pollenia rudis F. Ranunc. Fic., Eranth. hiem. (!), Thlaspi arv., Stell. med., Cerast. semidec., Ruta graveol., Pirus comm., Astrant. major, Daucus Carota, Hedera Helix, Tussil. Farf., Aster Tripol., A. Novae Angliae, Bellis per., Helianth. ann., Gnaphal. lut.-alb., Matric. inod., Senec. Jacob., Echinops sphaeroceph., Call. vulg., Gent. Pneum., Lycopus europ., Viscum alb. !, Salix cin., S. Capr., S. aurit.
811. P. vespillo F. Thalict. flav., Cerast. semidec., Potent. verna, Pirus comm., Parnass. pal., Heracl. Sphond., Valerian. olitor., Tussil. Farf., Aster salicif., Bellis per., Rudbeckia laciniata, Matric. Chamom., Chrysanth. Leucanth., Tarax. off., Myosot. silvat., M. intermed., Polygon. Fagopyr., Viscum alb. !, Salix cin., S. Capr., S. aurit.
812. P. sp. Achill. Millef.
813. Prosena siberita F. Clemat. recta, Trif. med., Lythr. salic. !, Knaut. arv., Origan. vulg.
814. Psila fimetaria L. Anthrisc. silv., Myrrhis odor., Valerian. olit.
815. P. villosula Mg. Carum Carvi, Anthrisc. silv.
816. Pyrellia aenea Zett. Cerast. arv., Sedum acre, Carum Carvi, Heracl. Sphond., Chrysanth. Leucanth.
817. P. cadaverina L. Gypsoph. panic., Coniosel. tatar., Peucedan. ruthen., Aster Lindleyan., A. panicul., A. panic. var. pubesc., Biotia commixta, B. corymb., Chrysoc. Linosyr., Diplopappus amygd., Solid. canad., S. ambig., S. fragr., S. glabra, Bolton. glastif., Rudbeck. speciosa, Chrysanth. seget., Senec. nemor., S. macrophyll., Camp. Scheuchz., Mentha arv., Butom. umbell., Narth. ossifr.
818. Rivellia syngenesiae Fabr. Cirs. arv.
819. Saltella scutellaris Fall. Achill. Millef.
820. Sapromyza apicalis Löw. Aristol. Sipho. !
821. S. rorida Fall. Moehr. trinerv., Anthrisc. silv.
822. Sarcophaga albiceps. Mg. Ruta graveol., Aegopod. podagr., Carum Carvi, Pimpin. Saxifr., Daucus Carota, Senec. nemor., Convolv. sep., Lycopus europ., Thym. Serp., T. vulg.
823. *S. atriceps Zett.* = Onesia atriceps Zett. Valer. capitata.
824. S. carnaria L. Clemat. Vitalba, Anem. japon., Batrach. aquat., Ranunc. Ling., Eroph. verna., Teesdal. nudicaul., Gypsoph. panic., Tilia ulmif., Ruta graveol., Evon. europ., Staphyl. pinn., Medic. silvestr., Prunus spin., P. Padus, Rubus caes., R. frutic., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Pirus comm., Sorbus auc., Ribes Grossul., Parnass. pal., Astrant. major, Eryng. marit., E. camp., Petrosel. sat., Carum Carvi, Oenanthe aquat., Conioselin. tataric., Peucedan. ruthen., Pastin. sat., Heracl. Sphond., Valer. off., Aster abbreviat., A. Lindleyan., A. panicul., A. pan. var. pubescens, A. sagittifol., A. sparsiflor., Solid. canadens., S. fragr., S. glabra, S. livida, Achill. Millef., Matric. Chamom., Tanac. vulg., Senec. nemor, S. macrophyll., S. Jacob., Cirs. arv., Leont. aut., Tarax. off., Prenanth. purp., Camp. rot., Vacc. Myrt., Call. vulg., Ledum pal., Stapelia grandifl., Elssholzia crist., Mentha piperita, M. aquat., Thym. Serp., Armer. vulg., Polygon. Fagopyr., P. Bist., P. cuspid., Euphorb. palustr., E. aspera, E. dendroid., Dracunc. vulg., Epipact. pal.
825. S. dissimilis Mg. Anthrisc. Cerefol.
826. S. grisea Mg. Eryng. camp.

827. S. haemorrhoa Mg. Ruta graveol., Heracl. Sphond., Anthrisc. Cerefol., Matric. Chamom.
828. S. striata F. Scleranth. per., Sedum acre, Galium Mollugo, Achill. Millef.
829. S. sp. Medic. lupul., Parnass. pal., Angel. silv., Carum Carvi, Daucus Carota, Anthrisc. silv., Galium silvaticum, Leont. aut., Aster Novae Angl., Mentha aquat., M. silv., Armer. vulg., Ophrys muscif.
830. Sarcophila latifrons Fall. Eryng. camp., Solidago fragr.
831. S. meigeni Schin. Eryng. camp.
832. Scatella sp. Heracl. Sphond.
833. Scatophaga litorea Fall. Aster Tripol.
834. S. lutaria F. Anthrisc. silv., Myrrhis odor.. Achill. Millef.
835. S. merdaria F. Anem. nem., Adon. vern., Batrach. aquat., Ranunc. Flamm., R. auric., R. Fic., Caltha pal., Barbar. vulg., Sinap. arv., Cochlear. Armorac., Cak. marit., Stell. Holost., Cerast. arv., Aesc. Hippocast. +, Geran. molle, Evon. europ., Prunus spin., Rubus Id., Fragaria vesca, Potent. Anser., P. frutic., Pirus comm., Sorbus auc., Ribes alp., Astrantia major., Aegop. podagr., Carum Carvi, Angel. silv., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Myrrhis odor., Galium Moll., Aster Tripol., Valeriana asarifol., A. Novae Angliae, Bellis per., Achillea Millef., Anthem. arv., Matric. inod., M. marit., Chrysanth. seget., Cirs. arv., Tragop. prat., Tarax. offic., Moloposperm. Peloponn., Apocyn. androsaemifol. #, Myosot. silvat., Polygon. amphib., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. vimin., S. rep., Scilla ital., Paris quadrif.
836. S. scybalaria L. Saxifr. decip.
837. S. stercoraria L. Clemat. Vitalba, Anem. nem., Batrach. aquat., Ranunc. Flamm., R. lanugin., R. scelerat., R. Fic., Caltha pal., Hellebor. pallid., Brass. nig., Sinap. arv., Cochlear. offic., Cak. marit., Honcken. peploid., Stell. med., Cerast. arv., Aesc. Hippocast. +, Geran. pyren., Ruta graveol., Evon. europ., Staphyl. pinn., Medic. lupul., Prunus spin., Potent. Anser., Crat. Oxyac., Sorbus auc., Circaea lutet. !, Sedum acre, Ribes alp., R. Grossul., Astrantia major, Conium macul., Aegopod. podagr., Carum Carvi, Oenanthe aquat., Angel. silv., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Anthrisc. silv., Hedera Helix, Adoxa moschat., Galium Mollugo, G. verum, Valerian. olit., Succ. prat., Eupator. cannabin., Tussil. Farf., Aster Tripol., A. Novae Angliae, Bellis per., Pulicar. dysenter., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. arv., A. tinct., Matric. discoid., Chrysanth. Leucanth., Senec. Jacob., Cirs. arv., C. lanceolat., Carduus crisp., Leont. aut., Tarax. off., Jas. mont., Call. vulg., Myosot. silvat., Veron. Beccab., Mentha aquat., Origan. vulg., Armer. vulg., Polygon. cuspid., Euphorb. dendroid., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. purp., Butom. umbell.
838. S. sp. Stell. med., Medic. lupul. !, Crat. Oxyac., C. monog., Oenoth. bien. !, Smyrn. Olusatr., Apium graveol., Armer. vulg., Polygon. amphib., Dracunc. vulg.
839. Sciomyza cinerella Fall. Chrysospl. alternif.
840. Sepsis annulipes Mg. Aster Amell. var. Bessarab.
841. S. atriceps R.-D. Myosot. silvat.
842. S. cynipsea L. Batrach. aquat., Medic. lupul., Potent. Anser., Sicyos angul., Scleranth. per., Parnass. pal., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Anthrisc. silv., Galium Mollugo, G. pal., Aster salicif., Chrysanth. seget., Mentha aquat., Salix rep.
843. S. nigripes Mg. Ranunc. Fic., Stell. Holost., S. med., Ulex europ. +, Potent. steril., Chrysospl. oppositif., Anthrisc. silv., Adoxa moschat., Tussil. Farf., Bellis per., Tarax. off., Veron. Tournefortii, V. hederifol., Lam. purp. +, ? !, Salix Capr., S. purp.
844. S. sp. Ranunc. Fic., Eranth. hiem. (!), Sisymbr. Soph., Alliar. off., Cochlear. Armorac., Stell. med., Ruta graveol., Prunus spin., Potent. frutic., Pirus comm. Sorbus auc., Philad. coron., Conium maculat., Sium latif., Peucedan. pal., Aegopod. podagr., Aneth. graveol., Daucus Carota, Anthrisc. silv., A. Cerefol., Myrrhis odor., Valerian. olit., Chrysanth. Leucanth., Convolv. arv., Euphorb. Esula.

845. Siphona cristata Fabr. Lepid. sat., Medic. lupul., Aegopod. podagr., Sherard. arv., Aster Tripol.
846. S. flavifrons Zett. Salix rep.
847. S. geniculata Deg. Viola lutea, Stell. Holost., Medic. lupul., Potent. silv., P. steril., Daucus Carota, Hedera Helix, Asperula cynanch., A. odor., Valerian. olit., Succ. prat., Eupator. cannabin., Pulicar. dysenter., Call. vulg., Myosot. silvat., Mentha aquat., Origan. vulg., Hotton. pal. !
848. Siphonella palposa Fall. Glaux marit.
849. *Somomyia* (= Lucilia) spec. S. No. 736. Helicodic. muscivor.
850. Sphaerocera pusilla Fall. Dracunc. vulg. !
851. Spilogaster carbonella Zett. Sedum acre, Achill. Millef., Jas. mont., Apocyn. androsaemifol. ‡.
852. S. communis R.-D. Angel. silv., Galium Mollugo, G. verum, G. verum × G. Moll., Achill. Millef., Matric. inod., Jas. mont.
853. S. depuncta Fall. Salix rep.
854. S. duplaris Zett. Galium Mollugo, G. verum.
855. S. duplicata Mg. Erod. cicut. v. pimpinellif., Anthrisc. silv. Galium Mollugo, G. verum, G. verum × G. Moll., Arnica mont., Viscum alb. !, Euphorb. pilosa, Salix rep., Secale cereale, Agropyr. rep.
856. S. nigrita Fall. Matric. Chamom.
857. S. quadrum F. Parnass. pal.
858. S. semicinerea Wied. Plantag. med., Cyprip. Calc. +.
859. S. urbana Mg. Solidago Ridellii.
860. S. vespertina Fall. Anthrisc. silv.
861. S. sp. Parnass. pal.
862. Spilographa meigenii Löw. Cirs. olerac.
863. Stomoxys calcitrans L. Hyper. perfor., Toril. Anthrisc., Achill. Millef., Cirs. arv., Mentha aquat.
864. St. stimulans Mg. Galium Mollugo, G. verum, G. ver. × G. Moll.
865. St. sp. Tarax. off.
866. Tachina agilis Mg. Heracl. Sphond.
867. T. erucarum Rond. Heracl. Sphond.
868. T. larvarum L. Angel. silv.
869. Tephritis arnicae L. Arnica mont.
870. T. conjuncta Loew. Tarax. off.
871. T. elongatula Loew. Tanacet. corymbos.
872. T. flavipennis Loew. Achill. Millef.
873. T. pantherina Fall. S. No. 888. Sium latif.
874. T. postica Loew. Onopord. Acanth.
875. T. vespertina Loew. Aster Tripol.
876. T. zelleri Loew. Inula Conyza.
877. Tephrochlamys rufiventris Mg. Salix vimin.
878. Tetanocera elata Fr. Ranunc. acer.
879. T. ferruginea Fall. Sium latif.
880. Themira minor Hal. Sisymbr. Soph., Pimpin. Saxifr., Matric. inod., Call. vulg.
881. T. putris L. Teesdal. nudicaul.
882. *Trichophthicus cunctans Mg.* = Lasiops cunctans Mg. S. No. 712. Hedera Helix Succ. prat., Senec. Jacob., Centaur. nigra, Leont. aut., Erica ciner., Mentha aquat.
883. *T. hirsutulus Zett.* = Lasiopus hirsutulus Zett. Ulmar. pentap.
884. Thryptocera spec. Batrach. aquat.
885. Trypeta acuticornis Loew. Cirs. erioph.
886. T. cornuta F. Centaur. Scab.
887. T. falcata Scop. Tragopog. prat., T. major.

888. *T. pantherina Fall.* = Tephritis pantherina Fall. S. N. 873. Achill. Millef., A. Ptarm.
889. T. ruficauda F. Cirs. arv., C. pal., Serrat. tinct.
890. T. tussilaginis F. Lappa toment., Centaur. Scab.
891. T. winthemi Mg. Heracl. Sphond., Cirs. pal.
892. T. sp. Hypoch. rad., Armer. vulg.
893. Ulidia erythropthalma Mg. Papav. Rhoeas, Res. lutea, Malva silv., Potent. arg., Bupleur. rotundifol., Orlaya grandifl., Asperula cynanch., A. tinct., Galium verum, G. boreale, Anthem. tinct., Matricar. inod., Tanacet. corymbos., Achill. Millef., A. Ptarm., Convolv. arv., Melampyr. arv., Thym. Serp., Euphorb. Esula, Allium rot.
894. Urophora eriolepidis Loew. Cirs. eriophor.
895. U. solstitialis L. Carduus nut.
896. U. stigma Loew. Achillea Millef., Cirs. pal.
897. U. stylata F. Carduus nut.
898. Xysta cana Mg. Daucus Carota.
899. Zophomyia temula Scop. Aegopod. podagr., Carum Carvi, Bellis per., Anthrisc. silv.

N. Mycetophilidae:

900. Boletina sp. Pimpin. Saxifr.
901. Bolitophila fusca Mg. Hedera Helix.
902. Campylomyza lucorum Rond. Aristol. Clemat. !
903. Exechia sp. Chrysosplen. oppositif., Adoxa moschat.
904. Glaphyroptera fasciola Mg. Angel. silv.
905. Platyura sp. Heracl. Sphond.
906. Sceptonia nigra Mg. Angel. silv., Pimpin. Saxifr.
907. Sciara atrata Holmgr. Cerast. alp.
908. S. minima Mg. Aristol. rotunda. !
909. S. nervosa Mg. Arum ital. !
910. S. thomae L. Oenanthe aquat., Angel. silv., Aneth. graveol., Heracl. Sphond., Senec. Jacob.
911. S. sp. Myos. minim., Vit. vinif., Chrysosplen. oppositif., Daucus Carota, Hedera Helix, Adoxa moschat., Valerian. olit., Matric. inod., Leont. aut., Mentha aquat.

O. Phoridae:

912. Phora carbonaria Zett. Aristol. pall. !
913. P. nigra Mg. Aristol. Sipho. !
914. P. pulicaria Fall. Crambe marit. +, Aristol. altiss. !, A. pall. !
915. P. pumila Mg. Aristol. Sipho. !, A. altiss. !
916. P. sp. Myosur. minim., Ranunc. Fic., Stell. med., Cerast. triv., Potent. steril., Parnass. pal., Pimpin. Saxifr., Angel. silv., Daucus Carota, Tussil. Farf., Veron. Tournefortii, Mentha aquat.

P. Pipunculidae:

917. Pipunculus rufipes Mg. Aegopod. podagr.
918. P. ruralis Mg. Heracl. Sphond.

Q. Psychodidae:

919. Pericoma sp. Daucus Carota, Mentha aquat.
920. P. phalaenoides L. = *P. nervosa Mg.* Arum maculatum. !, A. ital. !

R. Rhyphidae:

921. Rhyphus fenestralis Scop. Salix vimin.
922. R. sp. Adoxa moschat.

S. Simulidae:

923. Simulia sp. Chrysosplen. alternif., Adoxa moschat., Salix vimin.

T. Stratiomydae:

924. Chrysomyia formosa Scop. Ranunc. acer, Ruta graveol., Rubus frutic., Scleranth. per., Conium macul., Aegopod. podagr., Carum Carvi, Bupleur. rotundif., Aneth. graveol. Chaerophyll. temul., Plectranth. glaucocalyx., Plantag. med.
925. C. polita L. Epil. angust.
926. Lasiopa spec. Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. vimin.
927. Nemotelus notatus Zett. Parnass. pal.
928. N. pantherinus L. Hesper. matron., Geran. prat., Anthrisc. silv., Asperula cynanch., Anthem. arv., Matric. Chamom., Tanacet. corymbos., Chrysanth. Leucanth.
929. N. uliginosus L. Sedum acre, Achill. Millef., Cirs. arv.
930. Odontomyia argentata F. Caltha pal., Potent. verna.
931. O. hydroleon L. Aegopod. podagr., Cirs. arv., Centaur. rhen.
932. O. personata Loew. Polygon. Bist.
933. O. tigrina F. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Sorb. auc., Euphorb. palustr.
934. O. viridula F. Comar. pal., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Parnass. palustr.. Sium latif., Oenanthe aquat., Anthrisc. silv., Galium Mollugo, Achill. Millef., A. Ptarm., Tanacet. vulg., Chrysanth. Leucanth., Senec. Jacob., Cirs. arv., Convolv. arv., Mentha arv., Polygon. Fagopyr.
935. Oxycera pulchella Mg. Rosa rubigin., Melampyr. prat. +
936. Sargus cuprarius L. Malva silv., Impat. noli tang. +, Ruta graveol., Rubus frutic., R. caes., Potent. frutic., Conium macul., Aegopod. podagr., Sambuc. nigra, Galium Mollugo.
937. S. flavipes Mg. Melampyr. prat. +
938. S. infuscatus Mg. Aegopod. podagr.
939. Stratiomys chamaeleon Deg. Aegopod. podagr., Oenanthe fistul., Peucedan. oreoselin., Aneth. graveol., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Anthrisc. silv., Polygon. Fagopyr.
940. S. equestris Mg. Heracl. Sphond.
941. S. furcata F. Crat. Oxyac., Sium latif., Heracl. Sphond., Daucus Carota.
942. S. longicornis F. Carum Carvi, Peucedan. Oreoselin., Daucus Carota, Chaerophyll. aureum, Moloposperm. Peloponnes.
943. S. riparia Mg. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Sium latif., Daucus Carota, Polygon. Fagopyr.

U. Syrphidae:

944. Arctophila mussitans F. Heracl. Sphond., Succ. prat., Senec. Jacob., Call. vulg., Mentha aquat.
945. Ascia lanceolata Mg. Ranunc. lanugin., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Heracl. Sphond., Tarax. off.
946. A. podagrica F. Anem. silv., Ranunc. acer, R. rep., R. lanugin., Caltha pal., Berber. vulg., Chelidon. majus, Barbar. vulg., Sisymbr. off., Stenophragma Thalian., Teesdal. nudicaul., Lepid. sat., Caps. bursa past., Helianth. vulg., Gypsoph. panic., Stell. med., Malach. aquat., Hyper. perfor., Geran. pyren., G. molle., G. pusill., Erod. cicut. v. pimpinellif., Ruta graveol., Rubus frutic., R. Id., Agrim. Eupat., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Pirus comm., Circaea lutet. !, Philad. coron., Bryon. dioica, Saxifr. Aizoon., Aethusa Cynap., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Toril. Anthrisc., Anthrisc. silv., Valerian. olit., Bellis per., Matricar. inod., Senec. Jacob., Lamps. comm., Tarax. off., Myosot intermed., Solanum nigr., Verbasc. Thapsus, Veron. Cham., V. mont., V. Anagall., V. Beccab., Elssholzia crist., Mentha aquatica, Origan. vulg., Plantag. med., Rheum undul., Polygon. Bistorta, P. Persic., P. lapathifol., P. mite, P. avicul., Euphorbia verrucosa, E. palustr., Alisma Plant.
947. Bacha elongata F. Ranunc. lanug., Circaea lutet. !, Heracl. Sphond., Chaerophyll. temul.

948. Brachyopa bicolor Fall. Leont. aut.
949. B. ferruginea Fall. Aegopod. podagr.
950. Brachypalpus valgus Pz. Ranunc. Fic., Salix cin., S. Capr., S. aurit.
951. Ceria conopsoides L. Bunias orient.
952. Cheilosia albitarsis Mg. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. lanugin. Caltha pal.
953. C. antiqua Mg. S. No. 977. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. mont., Arnica mont. Leont. hastil.
954. C. barbata Loew. Daucus Carota, Senec. Jacob.
955. C. brachysoma Egg. Potent. aurea, Salix cin., S. Capr., S. aurit.
956. C. caerulescens Mg. Aster alpin.
957. C. canicularis Pz. Senec. nemor., Leont. hastil., Achyrophor. unifl., Tarax. off.
958. C. chloris Mg. Tarax. off., Salix cin., S. Capr., S. aurit.
959. C. chrysocoma Mg. Crep. bienn., C. vir., C. tector.
960. C. decidua Egg. Anthrisc. silv. (?)
961. C. flavicornis F. Salix spec.
962. C. fraterna Mg. Chrysanth. Leucanth.
963. C. gilvipes Zett. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif.
964. C. impressa Loew. Daucus Carota.
965. C. longula Zett. Call. vulg.
966. C. modesta Egg. Potent. verna, Saxifr. Aizoon, Salix cin., S. Capr., S. aurit.
967. C. mutabilis Fall. Heracl. Sphond.
968. C. nebulosa Verral. Ranunc. Fic.
969. C. oestracea L. Pimpin. Saxifr., Angel. silv., Heracl. Sphond., Cirs. arv.
970. C. personata Loew. Knaut. silv.
971. C. pictipennis Egg. Salix cin., S. Capr., S. aurit.
972. C. pigra Loew. Anthrisc. silv. (?)
973. C. plumulifera Loew. Tarax. off. (?)
974. C. praecox Zett. Potent. verna., Senec. Jacob., Tarax. off., Euphorb. Cypariss., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. rep.
975. C. pubera Zett. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. lanugin. Caltha pal.
976. C. pulchripes Loew. Pulmon. angustifol.
977. *C. schmidtii Zett.* = C. antiqua Mg. S. No. 953. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb.
978. C. scutellata Fall. S. Nr. 980. Aneth. graveol., Heracl. Sphond., Chaerophyll. temul., Solidago canad., Call. vulg., Polygon. Fagopyr.
979. C. soror Zett. Daucus Carota, Senec. Jacob., Hierac. Pilos.
980. *C. urbana Mg.* = C. scutellata Fall. S. No. 978. Salix cin., S. Capr., S. aurit.
981. C. variabilis Mg. Aegopod. podagr., Angel. silv., Daucus Carota, Hypoch. rad.
982. C. vernalis Fall. Ranunc. auricom., Tarax. off.
983. C. vidua Mg. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb.
984. C. sp. Ranunc. Flamm., Caltha pal., Pap. Rhoeas, Arab. alb., Stell. med., Potent. Anser., P. silv., Petrosel. sativ., Pimpin. Saxifr., Chaerophyll. temul., Tussil. Farf., Senec. Jacob., Leont. hastil., Hypoch. rad., Achyroph. uniflor., Sonchus arv., Rheum undul., Euphorb. Cypariss., Cyprip. Calc. +, Hyac. orient.
985. Chrysochlamys cuprea Scop. Aegopod. podagr.
986. C. ruficornis F. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Camp. Trach.
987. Chrysogaster aenea Mg. Hesper. matron.
988. C. chalybeata Mg. Aegopod. podagr.
989. C. coemeteriorum L. Fragaria elat., Ulmar. pentap., Conium macul., Aegopod. podagr., Chaerophyll. temul., Achill. Millef.
990. C. macquarti Loew. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Nasturt. silv., Sinap. arv., Stell. med., Potent. Anser.
991. C. metallina F. Ranunc. rep.

992. C. splendida Mg. Pimpin. Saxifr., Euphorb. palustr.
993. C. viduata L. Batrach. aquat., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Aegopod. podagr., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Picris hieracioid., Myosot. intermed.
994. C. sp. Hypoch. radic.
995. C. arcuatum L. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Rubus frutic.
996. C. bicinctum E. Caps. bursa past., Geran. pyren., Genista tinct. +, Potent. silv., Angel. silv., Pastin. sat., Heracl. Sphond., Achill. Millef., A. Ptarm., Melampyr. prat.
997. C. elegans Loew. Pastin. sat.
998. C. fasciolatum Deg. Helianth. vulg., Anthrisc. silv.
999. C. festivum L. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Aegopod. podagr., Carum Carvi, Pimpin. Saxifr., Oenanthe aquat., Heracl. Sphond., Valer. off., Hypoch. rad., Jas. mont., Call. vulg., Convolv. arv., Plantag. med., Polygon. Fagopyr., Euphorb. heliosc.
1000. C. octomaculatum Curt. Heracl. Sphond., Hierac. Pilos., Call. vulg., Melampyr. silvat.
1001. C. vernale Loew. Chrysophyll. Villarsii, Thym. Serp., Euphorb. Cypariss.
1002. Criorhina asilica Fall. Evon. europ., Crat. Oxyac.
1003. C. berberina F. Crat. Oxyac. Berber. vulg.
1004. C. floccosa Mg. Crat. Oxyac., Salix spec.
1005. C. oxyacanthae Mg. Crat. Oxyac., Salix spec.
1006. C. ruficauda Deg. Salix incana.
1007. Didea alneti Fall. Sanguis. off.
1008. D. intermedia Loew. Hyper. perfor., Rosa can., Potent. silv., Achyrophor. uniflor., Mulged. prenanthoid., Plantag. mont.
1009. Eristalis aeneus Scop. Papaver somnif., Arab. alb., Sinap. arv., Schiever. podol., Gypsoph. panic., Hyper. perfor., Fragaria vesca var. semperfl., Ulmar. pentap., Ribes Grossul., Carum Carvi, Pimpin. Saxifr., Sium latif., Heracl. Sphond., Scab. daucoid., Aster Tripol., A. azur., A. concinn., A. sagittifol., A. sparsifl., Galatella dracunculoid., Solidago fragr., Achill. Millef., Chrysanth. Leucanth., Doronic. caucas., Arnica Chamisson., Senec. nemor., S. Jacob., Cirs. arv., Centaur. nigra, Leont. aut., Hierac. umbell., Jas. mont., Mentha aquatica, Salix cin., S. Capr., S. aurit., Scilla ital., Muscari botr.
1010. E. alpinus Panz. Vacc. Myrt.
1011. E. anthophorinus Zett. Sinap. arv., Knaut. arv., Achill. Millef., Tanacet. vulg., Leont. aut.
1012. E. arbustorum L. Clemat. recta, Thalictr. aquilegif., T. flavum, Anem. silv., Batrach. aquat., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. Ling., R. lanugin., R. Fic., Caltha pal., Berber. vulg., Papaver somnif., Chelidon. majus, Nasturt. off., N. amphib., N. silvest., Hesper. matron., Sisymbr. austriac., Brass. nig., Sinap. arv., Berter. incana., Lepid. sat., Bunias orient., Cak. marit., Crambe pinnatif., Gypsoph. panic., Sperg. arv., Stell. Holost., S. med., Malach. aquat., Cerast. arv., C. triv., Tilia ulmif., Hyper. perfor., Acer Pseudoplat., Ulex europ. +, Prunus dom., P. avium, P. cer., P. spin., Rosa can., Rubus caes., R. Id., Potent. Anser., P. rept., P. frutic., Ulmar. pentapet., U. Filip., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Pirus comm., Sorb. auc., Oenoth. bien. !, Philad. coron., Scleranth. per., Sedum acre, Saxifraga longif., S. granul., Parnass. pal., Astrant. major, Eryng. camp., Conium macul., Petrosel. sat., Aegopod. podagr., Carum Carvi, Sium latif., Bupleur. falcat., Oenanthe fistul., O. aquat., Conioselin. tataric., Ligustic. pyrenaic., Peucedan. Cervar., P. pal., P. ruthenic., Aneth. graveol., Heracl. Sphond., H. sibiric., Daucus Carota. Anthrisc. silv., A. Cerefol., Prangos ferulacea, Cornus sang., C. suecica, Sambuc. nigra, Viburn. Opul., Symphoricarp. racem. !, Galium verum, Valer. off., V. dioica,

Knaut. arv., Succ. prat., Eupator. cannabin., E. ageratoid., E. purp. Aster Amell., A. Novae Angl., A. salicif., A. floribund., A. laevis, A. lanceolat., A. Lindleyan., A. squarrulos., Biotia commixta, B. corymbosa, Chrysoc. Linosyr., Bellis per., Erigeron specios., Solidago Virga aur., S. canad., S. fragr., S. glabra, S. Missouriens., S. rigida, Inula Helen., I. britann., I. thapsoid, Pulicar. dysenter., Boltonia glastif., Coreops. auricul., Helichrys. bracteat., Achill. Millef., A. Ptarm., A. dentifera, A. grandif., A. nobil., Anthem. arv., A. tinct., Matric. Chamom., M. inod., M. marit., Tanacet. vulg., Chrysanth. seget., Chr. Leucanth., Doronic. Pardalianch., D. austriac., Senec. nemor., S. nebrod., S. macrophyll., S. Jacob., Calend. off., Cirs. arv., C. lanceolat., Carduus crisp., Carlina acaul., Centaur. Cyan., C. argent., C. orient., Lamps. comm., Thrinc. hirta, Leont. aut., L. hastil., Picris hieracioid., Hypoch. radic., Tarax. off., Sonchus olerac., S. arv., Crep. bienn., Hierac. umbellat., Camp. rot., Jas. mont., Ligustr. vulg., Syringa vulg., Asclep. syr. !, Erythr. Centaur., Convolv. arv., C. sep., Myosot. silvat., M. intermed., Verbasc. thapsiforme, V. nigr., Linar. vulg., Plectranth. glaucocalyx, Mentha piperita, M. aquatica, M. silv., Origan. vulg., Thym. serp., Hotton. pal. !, Plantag. med., Salsola Kali, Polygon. Fagopyr., P. Bistorta, P. Persic., Euphorb. Gerard., E. Cypariss., E. virgata, Mercur. ann., Salix. cin., S. Capr., S. aurit., S. rep., Alisma Plant., Scilla campan.

1013. E. horticola Deg. Sinap. arv., Hyper. perfor., Rosa can., Potent silv., Ulmar. pentapet., Sorb. auc., Oenoth. Lamarck., Angel. silv., Heracl. Sphond., Carum Carvi, Pimpin. Saxifr., Sambuc. nigra, Valer. off., Knaut. arv., Succ. prat., Eupator. cannabin., Tussil. Farf., Aster Tripol., Chrysanth. Leucanth., Senec. paludos., S. Jacob., Cirs. lanceolat., Serrat. tinct., Centaur. Scab., Leont. hastilis, Achill. Millef., A. Ptarm., Convolv. sep., Mentha aquat., Origan vulg., Beton. off. (!), Orchis. mac. !

1014. E. intricarius L. Ranunc. sceler., Caltha pal., Arab. aren., Cak. marit., Melilot. albus !, Prunus spin., Rubus frutic., Potent. Anser., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Pirus comm., Oenoth. Lamarck., Lythr. salic. !, Angel. silv., Knaut. arv., Succ. prat., Scab. ochrol., S. daucoid., Antennar. margarit., Achill. Millef., Cacalia hastata, Cirs. arv., C. pal., Centaur. Jacea, C. rigidif., Leont. aut., Tarax. off., Mentha aquat., Glechom. hed. !, Hotton. pal. !, Armer. vulg., Polygon. Fagopyr., P. Bist., Salix. cin., S. Capr., S. aurit., S. rep.

1015. E. jugorum Egg. Knaut. arv.

1016. E. nemorum L. Clemat. Vitalba, Thalictr. aquilegif., T. flavum, Anem. silv., Batrach. aquat., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Caltha pal., Berber. vulg., Chelidon. majus, Nasturt. off., Cardam. prat., Hesper. matron., Brass. Rapa, Berter. incana, Lepid. sat., Caps. bursa past., Isat. tinctor., Helianth. vulg., Gypsoph. panic., G. perfol., Aren. graminif., Stell. Holost., Cerast. arv., Althaea cannab., Tilia ulmif., Hyper. perfor., Geran. pal., Evon. europ., Rhamn. cathart., Coron. var., Prunus spin., Geum riv., Fragaria collina, Potent. frutic., P. chrysantha, Agrim. Eupat., Ulmar. pentap., U. Filip., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., S. digit., Crat. Oxyac., Pirus comm., Sorb. auc., Oenoth. bien. !, O. biennis × muric., Circaea lutet. !, Sicyos angul., Saxifr. decip., Parnass. palustr., Astrant. major, A. neglecta, Eryng. camp., Conium macul., Aegopod. podagr., Sium latif., Oenanthe fistul., Conioselin. tataric., Angel. silv., Peucedan. cervar., P. ruthenic., Tommasin. verticill., Imperat. Ostruth., Aneth. graveol., Heracl. Sphond., H. sibiric., Siler trilob., Anthrisc. Cerefol., Chaerophyll. temul., Ch. aureum, Myrrhis odor., Moloposperm. Peloponnes., Cornus sang., C. mas., Ebul. humile, Sambuc. nigra, Viburn. Opul., Asperula odor., Valer. off., Cephalaria radiata, Knaut. arv., Succ. prat., Scab. Columb., S. ochrol., Eupator. cannabin., E. ageratoid., Aster Amell., A. Amell. var. Bessarabic., A. salicif., A. abbreviat., A. azur., A. floribund., A. laevis, A. lanceolat., A.Lindleyan., A. phlogifol., A. sagittif., A. sparsifl., Biotia commixta, B. corymbosa, B. Schreberi, Galatella dracunculoid., Aster panicul., Ast. panic. var. pubescens, Chrysoc.

Linosyr., Diplopapp. amygd., Solidago Virga aur., S. canad., S. ambigua, S. fragr., S. glabra, S. Missouriens., S. rigida, Silph. conat., S. erythrocaulon, Inula thapsoides, Helen. autumn., Boltonia glastifol., Helianth. atrorub., H. divaricat., Coreops. lanceol., Achill. Ptarm.. A. Millef., A. grandif., A. nobil., Anthem. arv., A. tinct., Matric. Chamom., Tanacet. vulg., Chrysanth. seget., C. Leucanth., Doronic. Pardalianches, D. austriacum, Senecio nemor., S. sarracenicus, S. nebrod., S. macrophyll., S. Jacob., Echinops exaltat., Cirs. arv., C. lanceolat., Centaur. Jacea, C. Scab., C. argent., Lamps. comm., Leont. hastil., Picris hieracioid., Tragopog. floccos., Scorzon. parvifl.. Hypoch. rad., Tarax. off., T. salin., Crep. bienn., C. rigida, Hierac. vulg., H. umbellat., H. crinit., Ligustr. vulg., Asclep. syr. !, Myosot. alpestr., Mentha piperita, M. aquat., M. silv., M. silv. var. nemorosa, Origan. vulg., Calamintha Nepeta, Teucr. Scorod. (!), Hotton. pal. !, Rheum undul., Polygon. Fagopyr., Euphorb. verrucosa, E. Cypariss., E. palustr., E. aspersa, E. nicaeens., Tulipa silv., Scilla nut.

1017. E. pertinax Scop. Thalict. aquilegif., Ranunc. Fic., Berb. vulg., Chelidon. majus, Arab. caucas., Hesper. matron., Sinap. arv., Cak. marit., Hyper. perfor., Ulex europ. +, Medic. sat. +, M. silvestr., Rubus frutic., R. Id., Comarum pal., Spir., sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Sorbus auc., Philad. coron., Ribes Grossul., Parnass. pal., Angel. silv., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Anthrisc. silv., Chaerophyll. hirsut., Valer. off., Dipsac. silv., Knaut. arv., Succ. prat., Eupator. cannabin., Tussil. Farf., Petasit. fragr., Bellis per., Solidago Virga aur., S. canad., Pulicar. dysenter., Achill. Millef., Matric. inod., Senec. nemor., Cirs. arv., Serrat. tinct., Centaur. nigra, Leont. aut., Tarax. off., Crep. bienn., Mentha aquat., Origan. vulg., Thym. Serp., Polygon. Fagopyr., Salix. cin., S. Capr., S. aurit., S. rep., Narc. Pseud. Narc. +.

1018. E. rupium F. Pimpin. Saxifraga, Heracl. Sphond., Knaut. arv., Succ. prat., Hierac. muror., Polygon. Bist.

1019. E. sepulcralis L. Clemat. recta, Thalictr. aquilegifol., T. flavum, Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Nasturt. off., Sinap. arv., Alyss. mont., A. saxat., Lepid. sat., Cerast. arv., Tilia ulmif., Hyper. perfor., Erod. cicut. v. pimpinellif., Ruta graveol., Rubus Id., Fragaria vesca, F. collina, Potent. multifida, P. frutic., Ulmar. pentap., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Sedum acre, Petroselin. sativ., Oenanthe fistul., Aneth. graveol., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Anthrisc. silv., Chaerophyll. hirsut., Viburn. Opul., Galium saxatile, Valer. off., Centranth. angustif., Knaut. arv., Chrysoc. Linosyr., Bellis per., Pulicar. dysenter., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. arv., Matric. Chamom., Chrysanth. Leucanth., Senec. nemor., S. Jacob., Cirs. arv., Centaur. Jacea, Lamps. commun., Cichor. Intyb., Thrinc. hirta, Leont. aut., Picris hieracioid., Hypoch. rad., Tarax. off., Crep. bienn., C. tector., Syringa vulg., Myosot. silvat., Veron. Beccab., Mentha arv., M. aquat., Satureja hort., Thym. Serp., Polygon. Fagopyr., P. Persic., P. lapathif., Alisma Plant.

1020. E. tenax L. Clemat. Vitalba, C. recta, Thalictr. aquilegif., T. flavum, T. minus, Hepat. triloba, Anem. silv., A. nemor., A. japon., Adon. vern., A. aestiv., Batrach. aquat., Ranunc. Flamm., R. acer, R. rep., R. bulb., R. Ling., R. auric., Hellebor. foetid., Berber. vulg., B. aquifol., Papaver somnif., Arab. bellidif., Hesper. matron., Brass. Rapa, B. nig., Sinap. arv., S. alba, Cak. marit., Crambe marit. (!), Coron. fl. Jov., Sperg. arv., Stell. gramin., Althaea cannab., Hyper. perfor., Acer Pseudoplat., Geran. pal., Ruta graveol., Evon. europ., Staphyl. pinn., Trif. arv. !, Lotus corn. +, Coron. varia ⁄, Ornithop. sat., Amygd. comm., Prunus dom., P. avium, P. cer., P. spin., Rubus frutic., R. Id., Potent. verna, Alchem. acutilob., Agrim. Eupatorium, Ulmar. pentap., U. Filip., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Pirus Malus, P. comm., Sorbus auc., Epil. hirs., Oenothera bienn. !, Lythr. hyssopif., Philad. coron., Bryon. dioica, Sedum acre, S. refl., S. spectab., Ribes Grossul., Saxifr. androsacea, Parnass. pal., Astrant. neglecta, Eryng. camp., E. plan., Cicuta

virosa, Petroselin. sativ., Aegopod. podagr. Pimpin. Saxifr., Conioselin. tataric., Peucedan. Cervar., Aneth. graveol., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Scandix pecten veneris, Chrysophyll. Villarsii, Hedera Helix, Cornus sang., Sambuc. nigra, Viburn. Opul., Sherard. arv., Valer. off., V. alliariif., Centranth. angustif., Cephalar. radiata, Knaut. arv., Succ. prat., S. austral., Scab. Columb., S. ochrol., S. atropurp., Eupator. cannabin., E. purp., Adenostyl. hybr., Tussil. Farf., Aster alpin., A. Tripol., A. Novae Angliae, A. concinn., A. floribund., A. lanceolat., A. Lindleyan., A. sagittif., Biotia Schreberi, Chrysoc. Linosyr., Bellis per., Diplopapp. amygd., Solidago Virga aur., S. canad., S. frag., S. Missouriens., Silphium asterisc., S. dentat., S. erythrocaulon, S. gummifer., S. perfoliat., S. terebinthinac., Pulicar. dysenter., Helen. aut., H. decurr., Boltonia glastif., Helianth. mutifl., H. atrorub., H. lactifl., H. trachelif., Chrysostemma tripteris, Coreopsis lanceol., Rudbeckia laciniata, Antennar. dioica, A. margaritacea, Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. arv., A. tinctor., A. rigescens, Matric. inod., Chrysanth. seget., Arnica Chamissonis, Cacalia hastata, Senec. nemor., S. Jacob., S. erucif., S. aquat., Calendula off., Cirs. arv., C. lanceolat., C. pal., Carduus crisp., C. acanthoid., C. nutans, Centaur. Jacea, C. nigra, C. Scab., C. rhen., C. caloceph., Cichor. Intyb., Thrinc. hirta, Leont. aut., L. hastil., Picris hieracioid., Tragopog. floccos., Scorzon. humil., Hypoch. rad., Tarax. off., Sonchus arv., Crep. bienn., C. virens, C. rigida, Hierac. Pilos., H. vulg., H. umbellat., H. bupleuroid., H. crinit., H. viros., Jas. mont., Call. vulg., Asclep. syr. !, Phlox panicul., Convolv. arv., C. sep., Solanum tuberos., S. Dulcam., Veron. Beccab., Elsholtzia crist., Mentha aquat., Origan. vulg., Lophant. rugos., Stach. silv. +, Ajuga rept. +, Hotton. pal. !, Armer. vulg., Polygon. Fagopyr., P. amphib., P. Persic., Daphne Mez., Euphorb. heliosc., E. Cypariss., E. Esula, E. Pepl., E. dendroid., Mercur. ann., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. purp., S. rep., Stratiot. aloid., Commelina tuber., Allium Cepa, Colchic. aut.

1021. E. sp. Adon. vern., Nasturt. off., Erysim. orient., Cochlear. Armorac., C. danica., Caps. bursa past., Cak. marit., Trif. rep. (!), Circaea interm., Lythr. sal. !, Eryng. Bourgati, Carum Carvi, Oenanthe aquat., Symphoricarp. racem. !, Lonic. Periclym., Adenost. alb., Helianth. ann., Matric. inod., Echinops sphaeroceph., Centaur. Scab., Cichor. Intyb., Jas. mont., Erica Tetr., Erythr. Centaur., Convolv. arv., Myosot. silvat., Calamintha off., Verben. off., Armer. vulg., Plantag. med., Polygon. amphib., Daphne Mez., Hyac. orient., H. amethyst.

1022. Eumerus ovatus Loew. Peucedan. Oreoselin.

1023. E. sabulonum Fall. Gal. Moll., Achill. Millef., A. Ptarm., Jas. mont.

1024. E. sinuatus Loew. Pastin. sat.

1025. Helophilus floreus L. S. No. 1056. Clemat. recta, Anem. silv., Batrach. aquat., Berber. vulg., Eschscholtzia californ., Nasturt. off., Sinap. arv., Lepid. sat., Tilia ulmif., Geran. pyren., Ruta graveol., Evon. europ., Rhus Cotinus, Medic. sat. +, Rubus frutic., R. caes., R. Id., Potent. frutic., Ulmar. pentap., U. Filip., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., S. digit., Crat. Oxyac., Sorbus auc., Philad. coron., Parnass. pal., Astrant. major, Eryng. camp., Conium macul., Petrosel. sat., Aegopod. podagr., Carum Carvi, Sium latif., Aethusa Cynap., Conioselin. tatar., Angel. silv., Peuced. pal., P. ruthen., Aneth. graveol., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Anthrisc. silv., Chaerophyll. temul., Ch. aureum, Prangos ferul., Ebul. humile, Viburn. Opul., Symphoricarp. racem. !. Valer. off., V. Phu, Scab. Columb., Eupator. purp., Aster Amell. var. Bessarab., A. salicifol., A. laevis, A. Lindleyan., A. sagittif., A. sparsifl., A. squarrul., Biotia commixta, Diplopapp. amygd., Solid. canad., S. fragr., S. glabra., S. Missouriens., S. rigida, Helenium autumn., Boltonia glastif., Rudbeckia laciniata, R. speciosa, Achill. grandif., A. Millef., A. Ptarm., Anthem. tinct., Chrysanth. Leuc., Doronic. Pardalianch., D. austriac., Senecio macrophyll., Hierac. Pilos., H. umbellat., H. brevifol., H. crinit., Convolv. arv., Verbasc.

Thapsus, Veron. off., Mentha piperita, M. aquatica, Origan. vulg., Satureja hort., Plantag. med., Rheum undul., Polygon. Fagopyr., Laurus nob., Euphorb. salicif.

1026. H. hybridus Loew. Centaur. Jacea, Linar. Cymb.

1027. H. lineatus F. Malach. aquat., Comar. pal., Veron. Anag., Utric. vulg. !

1028. H. lunulatus Mg. Limnanth. nymph.

1029. H. pendulus L. Batrach. aquat., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Berber. vulg., Chelidon. majus, Cardam. prat., Brass. Rapa, Helianth. vulg., Sperg. arv., Stellar. gram., Hyper. perfor., Geran. pal., G. sanguin., G. molle, G. iber., Erod. cicut., Rhus Cotinus, Melilot. albus !, Prunus spin., Rubus frutic., R. caes., Potent. Anser., P. frutic., Crat. Oxyac., C. monog., Sorbus auc., Lythr. sal. * !, Ribes Grossul., Saxifr. umbrosa, Parnass. pal., Carum Carvi, Anthrisc. silv., Cornus suec., Viburn. Opul., Valer. off., Knaut. arv., Succ. prat., Scab. lucida, Aster Novae Angliae, A. salicifol., A. Lindleyan., Solid. canad., Helichrys. bracteat., Achill. Millef., Anthem. tinct., Chrysanth. seget., Chr. Leucanth., Doronic. Pardal., Senec. Jacob., Cirs. arv., Centaur. Jacea, C. Cyan., C. Scab., Leont. aut., Hypoch. radic., Tarax. off., Hierac. vulg., H. bupleuroid., Jas. mont., Erica Tetr., Convolv. arv., C. sep., Lycopsis arv., Euphras. off., Mentha aquat., Armer. vulg., Plantag. lanc.

1030. H. trivittatus F. Brass. nig., Hyper. perfor., Medic. falc., Sorb. auc., Lythr. Sal. * !, Levistic. off., Knaut. arv., Scab. Columb., Sc. Dallaportae, Sc. daucoid., Aster alp., A. Lindleyan., Galatella dracunculoid., Solid. fragr., Helianth. trachelifol., Senec. macrophyll., Tarax. off., Hierac. Pilos., Jas. mont., Echium vulg., Mentha aquat., Armer. vulg., Salix rep.

1031. H. sp. Cerast. arv., Myosot. silvat., Scroful. aquat.

1032. Leucozona lucorum L. Melandr. rubr., Tarax. off.

1033. Mallota fuciformis F. Prunus spin., Crat. Oxyac.

1034. Melanostoma ambigua Fall. Caltha pal., Sperg. arv., Salvia off. (!), Plantag. med.

1035. M. barbifrons Fall. Daucus Carota, Galium silvat.

1036. M. gracilis Mg. Raphan. Raph., Erod. cicut. v. pimpinellif. Astrant. major, Aster salicif.

1037. M. hyalinata Fall. Anthrisc. silv., Lonic. Periclym. ? !, Echium vulg.

1038. M. mellina L. S. No. 1040. Myosur. minim., Batrach. aquat., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. auric., R. lanugin., Chelidon. majus, Arab. aren., Cardam. prat., Stell. gramin., Cerast. arv., Hyper. perfor., Erod. cicut. v. pimpinellif., Staphyl. pinn., Lotus corn. +, Geum urb., Sanguis. minor, Agrim. Eupat., Ulmar. pentap., Crat. Oxyac., Pirus comm., Sorbus auc., Circaea lutet. !, C. interm., Lythr. Sal. !, Saxifr. umbrosa, Parnass. pal., Carum Carvi, Heracl. Sphond., Chaerophyll. temul., Ch. aur., Aster alp., A. concinn., Chrysoc. Linosyr., Filago minima, Gnaphal. luteo-alb., Artem. Dracunc., Anthem. rigesc., Tanacet. vulg., Senec. vulg., Carduus crisp., Leont. aut., Mulged. macrophyll., Adenoph. styl., Jas. mont., Vincetox. med., Apocyn. androsaemifol. ♯, Veron. Cham., Mentha aquat., Galeops. Tet. +, ? (!), Plantag. lanc., P. med., P. mont., P. aren., Beta vulg., Euphorb. heliosc., E. Cypariss., E. palustr., Salix rep., Listera ov. !, Alism. Plant.

1039. M. quadrimaculata Verall. Anem. nemor., Ranunc. Fic., Ulex europ. +, Chrysosplen. oppositif., Adoxa moschat., Tussil. Farf., Petasit. fragr., Bellis per., Coryl. Avell., Salix Capr., S. vimin., S. purp.

1040. *Melanostoma scalare F.* = Melanostoma mellina L. S. No. 1038. Daucus Carota, Succ. prat., Jas. mont., Call. vulg., Stachys pal.

1041. M. sp. Cichor. Intyb., Plantag. lanc.

1042. Melithreptus dispar Loew. Cerast. arv., Agrim. Eupat., Jas. mont., Mentha silv.

1043. M. formosus Egg. Butom. umbell.

1044. M. menthastri L. Sperg. arv., Geran. molle, Erod. cicut., Fragaria vesca, Potent. Anser., Sedum acre, Parnass. pal., Heracl. Sphond., Galium Mollugo, G. silvat., Aster prenanthoid., Leont. aut., Tarax. off., Jas. mont., Veron. Cham., Teucr. canum, Polygon. mite, P. avicul.

1045. M. nitidicollis Zett. Statice Limon.

1046. M. pictus Mg. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Caps. bursa past., Gypsoph. panic., Hyper. perfor., Geran. prat., G. pyren., Erod. cicut. v. pimpinellif., Ruta graveol., Agrim. Eupat., Heracl. Sphond., Anthris. silv., Polygon. mite.

1047. M. scriptus L. S. No. 1094. Adon. vern., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Arab. aren., Caps. bursa past., Crambe grandifl., Helianth. vulg., Cerast. arv., C. triv., Hyper. perfor., Geran. pal., Erod. cicut. v. pimpinellif., Medic. sat. +, M. silvestr., Desmod. canad., Geum urb., Potent. silv., Agrim. Eupat., Saxifr. Aizoon, Parnass. pal., Aneth. graveol., Daucus Carota, Anthrisc. silv., Chaerophyll. temul., Asperula taur., Galium Moll., Knaut. arv., Aster sagittif., Chrysoc. Linosyr., Bellis per., Silphium erythrocaulon, Pulicar. dysent., Boltonia glastif., Helianth. divaricat., Coreops. lanceol., Gnaphal. lut.-alb., Senec. silv., Centaur. Cyan., Picris hieracioid., Hypoch. radic., Crep. vir., Achill. Millef., A. Ptarm., Jas. mont., Call. vulg., Asclep. syr. +, Convolv. arv., Myosot. alpestr., Solanum nigr., Mentha arv., M. aquat., Lycopus europ., Salvia Verbenaca, Stachys recta, Polygon. Fagopyr., P. Persic., Salix rep., Alism. Plant.

1048. M. strigatus Staeg. Sperg. arv., Cerast. arv., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Parnass. palustr., Jas. mont.

1049. M. taeniatus Mg. Ranunc. Flamm., R. acer, R. rep., R. bulb., Chelidon. majus, Lepid. sat., Caps. bursa past., Helianth. vulg., Gypsoph. panic., Geran. pyren., Erod. cicut. v. pimpinellif., Potent. silv., P. frutic., Agrim. Eupat., Lythr. Sal. (!), Sedum acre, Parnass. pal., Aegopod. podagr., Carum Carvi, Aster Tripol., Bidens tripart., Anthem. tinct., Tanacet. vulg., Chrysanth. Leuc., Cirs. arv., Leont. aut., L. hast., Picris hieracioid., Tragopog. prat., Tarax. off., Crep. vir., Achill. Millef., A. Ptarm., Camp. rot., Asclep. syr. +, Convolv. arv., Euphras. off., Mentha arv., Origan. vulg., Stachys pal., Polygon. Persic.

1050. M. sp. Nasturt. off., Teesdal. nudicaul., Melilot. albus, Trif. arv. ? !, Galium Moll., Bellis per., Chrysanth. Leuc., Hierac. umbellat., Myosot. alpestr.

1051. Merodon aeneus Mg. Helianth. vulg., Geran. sanguin., G. dissect., Galium Mollugo, Thym. Serp., Antheric. ramos.

1052. M. albifrons Mg. Heracl. Sphond.

1053. M. analis Mg. Eryng. camp.

1054. M. cinereus F. Ranunc. acer, R. rep., R. bulbos., Leont. hast. Tarax. off., Thym. Serp.

1055. Microdon devius L. Anthrisc. silv., Echium vulg.

1056. *Myiatropa florea L.* = Helophilus floreus L. S. No. 1025. Origan. vulg.

1057. Orthoneura nobilis Fall. Pimpin. Saxifr.

1058. Paragus bicolor F. Fragaria vesca, Potent. arg., Chrysanth. Leucanth., Achill. Millef., A. Ptarm.

1059. P. cinctus Schiner et Egg. Aethusa Cynap.

1060. P. tibialis Fall. Medic. lupul., Senec. Jacob., Jas. mont.

1061. P. sp. Daucus Carota.

1062. Pelecocera scaevoides Fall. Potent. aurea.

1063. P. tricincta Mg. Geran. sanguin., G. pyren., Oenoth. Lamarck.

1064. Pipiza bimaculata Mg. Camp. glomer.

1065. P. chalybeata Mg. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Lepid. sat., Echium rosulat., Salvia sclareoides, Nepeta macrantha !, Lam. mac. ? !

1066. P. festiva Mg. Sisymbr. austriac., Knaut. arv., Scab. ochrol., S. daucoid., Hierac. folios.

1067. P. funebris Mg. Anem. silv., Ranunc. acer, R. rep., R. bulbos., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Daucus Carota, Hypoch. radic., Polygon. Fagopyr.
1068. P. geniculata Mg. Aegopod. podagr.
1069. P. lugubris F. Chrysanth. Leucanth.
1070. P. noctiluca L. Leont. hast. (?).
1071. P. notata Mg. Ranunc. lanug., Crat. Oxyac.
1072. P. quadrimaculata Pz. Ranunc. acer.
1073. P. tristis Mg. Caltha pal.
1074. P. sp. Geran. sanguin., Fragaria vesca., Jas. mont.
1075. Pipizella annulata Macq. Bupleur. falcat, Heracl. Sphond., Daucus Carota.
1076. P. virens F. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. auric., Vit. ripar., Medic. lupul., Potent. Anser., Aegopod. podagr., Carum Carvi, Angel. silv., Heracl. Sphond., Lycium barb., Salix rep.
1077. Platycheirus albimanus F. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Brass. Rapa, B. Nap., Melandr. rubr., Stellar. Holost., Hyper. perfor., Erod. cicut. v. pimpinellif., Medic. sat. +, M. lupul., Prunus spin., Parnass. pal., Aegopod. podagr., Daucus Carota, Toril. Anthrisc., Anthrisc. silv., Pulicar. dysent., Doronic. Pardalianch., Centaur. nigra, Hypoch. radic., Call. vulg., Erica ciner., Mentha aquat., Stachys pal.
1078. P. clypeatus Mg. Stell. med., Erod. cicut. v. pimpinellif., Potent. Anser., Galium Moll., Salix rep.
1079. P. fasciculatus Loew. Erod. cicut. v. pimpinellif.
1080. P. manicatus Mg. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Caltha pal., Cerast. arv., C. triv., Medic. sat. +, M. silvestr., M. lupul. !, Succisa prat., Eupator. cannab., Aster Tripol., Pulicar. dysent., Bidens tripart., Achill. Millef, Cirs. arv., Centaur. nigra, Leont. aut., Achyrophor. uniflor., Hierac. umb., Jas. mont., Call. vulg., Gent. Pneum., Mentha aquat., Salix rep., Narth. ossifr.
1081. P. peltatus Mg. Ranunc. sceler., Papaver somnif., Alliar. offic., Stellar. Holost., Hyper. perfor., Geran. pal., G. silvat., Potent. Anser., Carum Carvi, Angelica silv., Knaut. arv., Centaur. Scab., Limnanth. nymph., Brun. grandifl.
1082. P. podagratus Zett. Papaver Argem., Cak. marit., Cichor. Intyb.
1083. P. scutatus Mg. Erod. cicut. v. pimpinellif., Medic. sat. +, M. lupul., Chaerophyll. aur., Sherard. arv., Adenoph. styl., Apocyn. androsaemifol. #, Gent. Pneum., Mentha aquat., Salvia prat. var. varieg. ✓.
1084. P. sp. Erysim. orient., Scleranth. per., Parnass. pal., Tussil. Farf., Serrat. tinct., Jas. mont., Verben. off., Stachys silv. ∔, Armer. vulg.
1085. Pyrophaena ocymi F. Ranunc. scelerat.
1086. P. rosarum F. Potent. Anser.
1087. P. sp. Carum Carvi.
1088. Plocota apiformis Schrk. Crat. Oxyac.
1089. Rhingia campestris Mg. Cak. marit., Lythr. Sal. !, Centaur. Jacea, Convolv. sep., Echium vulg., Scroful. aquat., Utric. vulg. !, Primul. viscosa.
1090. R. rostrata L. Clemat. Vitalba, Thalictr. aquilegif., Anem. silv., Ranunc. acer, R. rep., R. Ling., R. Fic., Caltha pal., Berber. vulg., B. aquif., Chelidon. majus, Cheiranth. Cheiri, Nasturt. amphib., Barbar. vulg., Turrit. glabra, Cardam. prat., Hesper. matron., Stenophragma Thalian., Alliar. off., Brass. oler., Sinap. arv., Berter. incana, Cak. marit., Raphanus Raphan., Viola tric. arv. !, Coron. fl. cuc., Agrost. Gith., Stellar. Holost., Malach. aquat., Cerast. semidec., Malva silv., Geran. pal., G. sanguin., G. pyren., G. rotundif., G. molle, G. pusill., G. Robert., Erod. cicut., Saroth. scop. +, Prunus dom., P. avium, P. Cer., P. spin., Rubus frutic., R. Id., Geum riv., Fragaria vesca, Potent. verna, Agrim. Eupat., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Pirus Malus, P. comm., Sorbus auc., Lythr. Sal. !, Philad. coron., Bryon. dioica (!), Anthrisc. silv., Lonic. tatar., L. Xylost. (!), Asperula odor., Valer. dioica, Knaut. arv., K. silv., Succ. prat., Scab.

Columb., Bellis per., Cirs. pal., Centaur. Jacea, C. nigra, C. Cyan., Tarax. off., Camp. rapunculoid., C. Trach., Phyteum. nigr., Jas. mont., Erica Tetr., Syringa vulg., Phacelia tanacetif., Convolv. sep., Symphyt. off., Pulm. off., Echium vulg., Lithosperm. arv., Myosot. silvat., M. versicol., M. sparsifl., Solan. Dulcam., Verbasc phoenic., Veron. Cham., V. mont., Mentha aquatica, Melissa off. !, Glechom. hed. !, Lam. alb. !, L. mac. +, Galeobd. lut. !, Stachys silv. !, St. pal., Ballota nigra +, Ajuga rept. (!), Hotton. pal. !, Plantag. med., Polygon. Fagopyr., P. Bist., Iris Pseudac., Polygonat. multifl.

1091. R. sp. Crat. Oxyac., C. monog., Lonic. Periclym. !.

1092. Sericomyia borealis Fall. Rubus frutic., Angel. silv., Knaut. arv., Succ. prat., Leont. aut., Achyrophor. unifl., Tarax. off., Call. vulg., Thym. Serp.

1093. S. lappona L. Leont. hast., Vacc. uligin.

1094. *Sphaerophoria scripta L.* = Melithreptus scriptus L. S. No. 1047. Potent. silv., Parnass. pal., Pimpin. Saxifr., Daucus Carota, Succ. prat., Eupator. cannab., Pulicar. dysent., Achill. Millef., Matricar. inodora, Senec. Jacob., Centaur. nigra, Leont. aut.

1095. Sphegina clunipes Fall. Moehr. musc., Saxifr. rotundif.

1096. Spilomyia diophthalma L. Anthrisc. silv.

1097. S. speciosa Rossi. Paliur. acul.

1098. S. vespiformis L. Tarax. off.

1099. Syritta pipiens L. Clemat. recta, Thalictr. aquilegif., T. flavum, Anem. silv., A. japon., Ranunc. Flamm., R. acer, R. rep., R. bulb., R. Ling., Chelidon. majus, Nasturt. off., N. amphib., N. silv., Turrit. glabra, Arab. hirsuta, Sisymbr. Soph., S. austriac., Erysim. orient., Brass. Rapa, B. nig., Sinap. arv., Alyss. calyc., A. mont., Berter. incana, Lunar. ann. (!), Cochlear. Armorac., C. danica, Lepid. sat., Caps. bursa past., Isat. tinctor., Cak. marit., Crambe marit. +, C. pinnatif., Raphan. Raph., Res. odor., Viola tric. vulg. ! !, Gypsoph. panic., G. perfol., Sperg. arv., Spergular. sal., Stell. gramin., S. med., Malach. aquat., Cerast. arv., C. triv., C. tetr., Hyper. perfor., H. quadrang., Aesc. Hippocast. +, Vit. ripar., V. rup., Geran. pal., G. molle, Erod. cicut., Erod. cicut. v. pimpinellif., Ruta graveol., Ptelea trifol., Evon. europ., Rhus Cotinus, Medic. sat. +, M. falc., M. silvestr., M. lupul., Phaca alp., Prunus spin., Rubus frutic., R. Id., Fragaria vesca, F. vesca var. semperfl., Potent. rept., P. silv., P. verna, P. frutic., P. chrysantha, Alchem. vulg., Sanguis. offic., Agrim. Eupat., Ulmar. pentapet., U. Filip., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Arunc. silv., Crat. Oxyac., C. monog., Pirus Malus, P. comm., Sorbus auc., Lythr. Sal. !, Philad. coron., Sedum acre, S. Teleph., Ribes alp., Saxifr. decip., Parnass. pal., Astrant. major, Eryng. plan., Conium macul., Apium graveol., Petroselin. sativ., Aegopod. podagr., Carum Carvi, Pimpin. Saxifr., Sium latif., Bupleur. falcat., Oenanthe fistul., Oe. aquat., Oe. crocata, Conioselin. tataric., Angel. silv., Peucedan. ruthenic., Imperat. Ostruth., Aneth. graveol., Pastin. sat., Heracl. Sphond., Siler trilob., Daucus Carota, Orlaya grandifl., Anthrisc. silv., A. Cerefol., Chaerophyll. temul., Ch. aureum, Symphoricarp. racem. !, Asperula cynanch., A. odor., Galium Mollugo, G. silvat., G. silvestre, G. verum, G. Aparine, G. saxat., Valer. off., V. asarifol., Centranthus ruber ? +, Valerian. olit., Knaut. arv., Eupator. cannabin., E. ageratoid., E. purpur., Aster Amell. var. Bessarabic., A. Nov. Angl., A. abbreviat., A. azur., A. concinn., A. floribund., A. Lindleyan., A. Novi Belg., A. paniculat., A. phlogifol., A. sagittifol., Biotia commixta, Chrysoc. Linosyr., Bellis per., Diplopapp. amygd., Solidago Virga aur., S. canad., S. ambigua, S. fragr., S. glabra, S. laterifl., S. Ridellii, S. rigida, Silphium Asteriscus, Pulicar. dysenter., Helenium decurrens, Boltonia glastifol., Helianth. divaricat., Coreops. auricul., C. lanceol., Rudbeckia laciniata, R. speciosa, Achill. Millef., A. Ptarm., A. filipend., A. grandif., A. tanacetif., A. tanacetif. var. dentifera, Anthem. tinct., A. rigesc., Matric. Chamom., M. discoid., Tanacet. vulg., T. (Phyrethrum) partheniifol., Chrysanth. seget., Chr. Leucanth.,

Doronic. Pardalianch., D. austriac., Senec. vulg., S. nemor., S. sarracen., S. nebrodens., S. macrophyll., S. Jacob., Echinops sphaeroceph., Cirs. arv., Serrat. tinct., Centaur. Cyan., C. calоceph., C. ruthen., Cichor. Intyb., Tragopog. floccos., Crep. bienn., Hierac. umb., H. crinit., H. hirsut., Lobel. Erin., Jas. mont., Call. vulg., Ledum pal., Syringa vulg., Apocyn. androsaemifol. #, Echinosperm. Lapp., Echium rosulat., Lithosperm. arv., Myosot. silvat., M. intermed., M. versicol., Solanum tuberos., S. Dulcam., S. nigr., Verbasc. thapsiforme, V. nigr., Scroful. nodosa !, Linar. vulg. +, L. striata, Veron. Cham., V. off., V. mont., V. Anagall., V. Beccab., Mentha arv., M. piperita, M. aquatica, M. silv., M. silv. var. Abyssin., Lycopus europ., Salvia Verbenaca, Origan. vulg., Satureja hort., Thym. vulg., Melissa off. (!), Nepeta Catar. !, Lophanth. rugos., Ballota nigra +, Teucr. canum, Verben. off., Lysim. vulg. !, L. thyrsifl., Samolus Valerandi, Armer. vulg., Salsola Kali, S. Soda, S. crassa, Rheum undul., Polygon. Bist., P. Persic., P. lapathifol., P. mite, P. avicul., P. Convolv., Elaeagn. angustif., Buxus semperv., Euphorb. heliosc., E. Gerard., E. palustr., E. platyphyl., E. salicif., E. segetal., Mercur. ann., Salix cin., S. Capr., S. aurit., Alism. Plant., Commelina tuber., Scilla nut., Colchic. aut.

1100. Syritta sp. Eryng. camp., Lonic. Periclym. !

1101. Syrphus albostriatus Fall. Sisymbr. austriac., Cephalar. radiata, Echinops banat., Hierac. umbell.

1102. S. annulipes Zett. Geran. silvat., Knaut. arv., Chrysanth. Leuc., Leont. aut. Achyrophor. uniflor.

1103. S. arcuatus Fall. Cak. marit., Erod. cicut. v. pimpinellif., Potent. rept., Sedum refl., Cirs. arv., Sonchus olerac., Crep. vir., Echium vulg., Urtica dioic., Colchic. aut.

1104. S. balteatus Deg. Clemat. Vit., Thalict. aquilegif., Anem. jap., A. japon. fl. purp., Ranunc. Ling., Berber. vulg., Chelid. majus, Erysim. orient. Cochlear. Armorac., Caps. bursa past., Res. odor., Gypsoph. panic., Sperg. arv.. Stell. Holost., Malva Alc., Kitaib. vitif., Hyper. perfor., H. quadrang., H. tetrapt., Aesc. Hippocast. +, Geran. pyren., Erod. cicut. v. pimpinellif., Impat. parvifl. !, Medic. sat. +, M. falc., M. silvestr., M. lupul., Vicia pisiform. +, Pirus Malus, Epil. Fleisch., Lythr. Sal. !, Bryonia dioica, Sedum acre, Parnass. pal., Conium macul., Aegopod. podagr., Angel. silv., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Cornus sang., Symphoricarp. racem. !, Valer. off., Cephal. radiata, Succ. prat., Scab. ochrol., S. Hladnik., Vernon. fascicul., Chrysoc. Linosyr., Diplopapp. amygd., Solid. bicolor, S. glabra, S. Ridellii, Dahlia Cervantesii, Helen. autumn., Bidens tripartit., Helianth. atrorub., H. decapetal., Coreops. lanceol., Rudbeckia lacin., Achill. Millef., Senec. nem., S. Jacob., Echinops exaltat., Cirs. arv., C. olerac., Carlina vulg., Centaur. Jacea, C. nigra, C. Scabiosa, C. Fontanesii, C. orient., Cichor. Intyb., Thrincia hirta, Leont. aut., L. hast., Picris hieracioid., Sonchus olerac., Tragopog. prat., T. floccos., Scorzon. hum., Hypoch. radic., Mulged. prenanthoid., Sonchus arv., Crep. vir., Hierac. Pilos., H. cymos., H. prat., Camp. Trach., Phyteum. canesc., Call. vulg., Erythr. Centaur., Convolv. arv., C. sep., Lycium barb., Solanum tuberos., Verbasc. thapsiforme, V. Thapsus, V. nigr., Veron. Cham., Mentha arv., M. aquat., M. silv., Origan. vulg., Melissa off. (!), Beton. rubic., Ajuga rept. +, Lysim. vulg. !, L. nemor., Plantag. med., Atripl. litor., Polygon. avicul., Euphorb. heliosc., Salix cin., S. Capr., S. aurit.

1105. S. cinctellus Zett. Erod. cicut. v. pimpinellif., Potent. silv., Angel. silv., Pastin. sat., Senec. nem., Echinops banat., Achyrophor. uniflor.

1106. S. cinctus Zett. Pastin. sat.

1107. S. confusus Egg. Leont. hast. (?).

1108. S. corollae F. Anem. japon., fl. purp., Sperg. arv., Stell. med., Erod. Cicut. v. pimpinellif., Impat. parvifl. !, Medic. sat. +, M. silvestr., M. lupul., Trif. rep. + ? +, Sorbus auc., Saxifr. umbrosa, Eryng. plan., Aegopod. podagr., Angel. silv.,

Anthrisc. silv., Symphoricarp. racem. !, Scab. ucranica, Eupator. ageratoid., Aster Tripol., A. Amell., Diplopapp. amygd., Helianth. divaricat., Coreopsis lanceol., Rudbeckia lacin., Achill. Millef., Cacalia hast., Echinops banat., E. exaltat., Cirs. olerac., Centaur. Endressi, C. ruthen., Hypoch. radic., Achyrophor. uniflor., Hierac. umbellat., Lobel. Erin., Jas. mont., Convolv. sep., Pulmon. angustifol., Linar. vulg. +, Mentha piperita, M. aquat., Stachys pal., Polygon. avicul., Euphorb. heliosc., E. Pepl., Mercur. ann., Salix cin., S. Capr., S. aurit., Colchic. aut.

1109. S. decorus Mg. Alliar. off.

1110. S. diaphanus Zett. Peucedan. Oreoselin. (?).

1111. S. excisus Zett. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Parnass. pal.

1112. S. glaucius L. Aegopod. podagr., Angel. silv., Heracl. Sphond.

1113. S. grossulariae Mg. Rubus frutic., Aegopod. podagr.

1114. S. lasiophthalmus Ztt. Ranunc. Fic., Daucus Carota, Tussil. Farf., Bellis per., Salix vimin.

1115. S. laternarius Mill. Aegopod. podagr.

1116. S. lineola Zett. Erod. cicut. v. pimpinellif., Aegopod. podagr., Pimpin. Saxifr., Centaur. rhen., Tarax. off.

1117. S. luniger Mg. Ranunc. acer, Medic. falc., M. silvestr., Centranthus ruber ↗, Aster floribund., Coreops. auricul., Lactuca perenn., Veron. off., Melampyr. silvat., Nepeta Mussini.

1118. S. lunulatus Mg. Clem. Vit., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. lanug., Ribes rubr., Achyrophor. uniflor, Melampyr. silv., Salix cin., S. Capr., S. aurit.

1119. S. maculatus Zett. Tussil. Farf.

1120. S. nitidicollis Mg. Ranunc. lanugin., Cardam. prat., Ruta graveol., Aegopod. podagr., Pimpin. Saxifr., Knaut. arv., Chrysanth. Leuc., Leont. aut., Tarax. off., Hierac. umbellat., Convolv. arv.

1121. S. pyrastri L. Clemat. recta, Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Sinap. arv., Cak. marit., Helianth. vulg., Coron. fl. cuc., Cerast. arv., Geran. pyren., Erod. cicut. v. pimpinellif., Trif. rep. + ? ‡, T. arv. !, Vicia Faba +, Potent. frutic., Crat. Oxyac., Pirus Malus, Lythr. Sal. !, Parnass. pal., Aegopod. podagr., Levist. off., Angel. silv., Aneth. graveol., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Valer. mont., Knaut. arv., Succisa prat., Chrysocoma Linosyr., Helianth. multifl., Echinops exaltat., Cirs. arv., Centaur. rhen., C. dealb., Leont. aut., Achyrophor. uniflor., Tarax. off., Sonchus arv., Crep. bienn., Jas. mont., Call. vulg., Convolv. sep., Echium vulg., Veron. Cham., Mentha aquat., Salvia off. (!), Origan. vulg., Nepeta macrantha !, Teucr. canum, Polygon. Fagopyr., Buxus semperv., Salix cin., S. Capr., S. aurit., Lilium cand., Eremur. altaic., Colchic. aut.

1122. S. ribesii L. Clemat. Vitalba, Anem. japon., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. Ling., R. lanugin., Berber. aquif., Papaver Rhoeas, Glaucium flavum, G. cornicul., Chelidon. majus, Eschscholtzia californ., Sinap. arv., Berter. incana., Crambe marit. (!), Raphan. Raph., Helianth. vulg., Sperg. arv., Stell. Holost., S. med., Hyper. perfor., H. quadrang., Acer Pseudoplat., Geran. pyren., Impat. parvifl. !, Ruta graveol., Evon. europ., Staphyl. pinn., Medic. sat. +, M. silvestr., Rubus frutic., R. caes., R. Id., Potent. Anser., Agrim. Eupat., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Epil. angust., Gaura bienn., Lythr. Sal. !, Philad. coron., Sicyos angul., Ribes Grossul., Parnassia palustr., Astrant. major, Eryng. marit., E. camp., Conium macul., Aegopod. podagr., Carum Carvi, Pimpin. Saxifr., Sium latif., Oenanthe crocata, Heracl. Sphond., Siler trilob., Dauc. Carota, Anthrisc. silv., Chaerophyll. aur., Sambuc. nigra, Symphoricarp. racem. !, Galium Moll., Valerian. olit., Cephalar. rad., C. uralens., Knaut. arv., Succ. prat., Scab. Columb., S. ochrol., Eupator. cannab., E. purp., Aster abbrev., A. Amell. var. Bessarab., A. lanceol., A. panicul., A. pan. var. pubescens., Biotia commixta, Chrysoc. Linosyr., Diplopapp. amygd., Solidago canad., Silphium terebinthinaceum, Inula thapsoid., Pulicar. dy-

senter., Boltonia glastif., Helianth. multifl.. Coreops. auricul., Artem. Absinthium, Anthem. tinct., Tanacet. vulg., Cacalia hast., Senec. nemor., S. Jacob., Calend. off., Cirs. arv., C. pal., Carduus nutans, Serrat. tinct., Centaur. microptilon, Cichor. Intyb., Leont. aut., L. hast., L. asper, Tarax. salin., Sonchus arv., Crep. vir., Achill. Millef.. A. Ptarm., Jas. mont., Convolv. sep., Myosot. palustr., Verbasc. Thapsus, Veron. longifol., Euphras. off., Mentha arv., M. aquat., Lycop. europ., Origan. vulg., Plantag. lanc., P. med., Polygon. Bist., Hippoph. rhamn., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. rep., Alism. Plant., Tulipa silv.

1123. S. seleniticus Mg. Heracl. Sphond.

1124. S. topiarius Mg. Hyper. perfor., Senec. Jacob., Achyrophor. uniflor.

1125. S. tricinctus Fall. Cirs. pal., Tarax. off.

1126. S. trilineatus L. Rubus caes., Parnass. pal.

1127. S. umbellatorum F. Papaver Rhoeas, Sinap. arv., Cak. marit., Eryng. marit., Heracl. Sphond., Daucus Carota, Serrat. tinct., Cichor. Intyb.

1128. S. venustus Mg. Ranunc. lanugin., Brass. Rapa, B. Napus, Tarax. off.

1129. S. vitripennis Mg. Origan. vulg.

1130. S. vittiger Zett. Anthrisc. silv., Tarax. off. (?).

1131. Syrphus sp. Thalictr. minus, Batrach. aquat., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Caltha pal., Papaver somnif., Nasturt. silvestre, Raphan. Raph., Malach. aquat., Hyper. perfor., Geran. Robert., Frag. vesca, Potent. verna, Circaea lutet !, Sedum acre, Apium graveol., Carum Carvi, Oenanthe aquat., Lonic. Periclym. !, Scab. atropurp., Solid. Virga aur., Cirs. arv., Leont. aut., Crep. bienn., Lobel. Erin., Jas. mont., Call. vulg., Solanum Dulcam., Scroful. aquat., Euphras. off., Ballota nigra +, Verben. off., Hotton. pal. !, Plantag. med., Rheum Rhapont., Euphorb. dendroid.

1132. Tropidia milesiformis Fall. Cak. marit., Comar. pal., Aegopod. podagr. Galium boreale.

1133. Volucella bombylans L. Raphan. Raph., Dianth. delt., Coron. fl. cuc., Stell. gramin., Tilia ulmif., Melilot. albus !, Trif. rep. !, T. prat., T. med., Rubus frutic., Potent. Anser., P. rept., P. frutic., Ulmar. pentap., Lythr. Sal. * !, Philad. coron., Angel. silv., Heracl. Sphond., Chrysophyll. Villarsii, Valer. off., Knaut. arv., Achill. Millef., A. Ptarm., Cirs. arv., C. pal., Centaur. Cyan., C. rhen., Leont. aut., Jas. mont., Call. vulg., Erica Tetr., Solan. Dulcam., Origan. vulg., Thym. Serp., Beton. off. (!), Armer. vulg., Orchis. mac. !, Antheric. ramos.

1134. V. bombylans L. var. bombylans Mg. Crep. bienn.

1135. V. bombylans L. v. plumata Mg. S. No. 1139. Onobr. viciif., Rubus frutic., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Lythr. Sal. * !, Knaut. arv., Cirs. arv., Jas. mont.

1136. *V. haemorrhoidalis Zett* = V. bombylans L. var. haemorrhoidalis Zett. Erica Tetr.

1137. V. inanis L. Rubus frutic., Aegopod. podagr., Valer. off., Inula Helenium, Senec. nemor., Cirs. arv., C. pal., Mentha silv., Origan. vulg., Thym. Serp.

1138. V. pellucens L. Ranunc. lanugin., Hesper. matron., Tilia ulmif., Rubus frutic., R. Id., Potent. frutic., Ulmar. pentap., Philad. coron., Aegopod. podagr., Pimpin. Saxifr., Angel. silv., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Corn. sang., Valer. off., Dipsac. silv., Cephal. ural., Knaut. arv., Succ. prat., Scab. ochrol., Sc. Hladnikiana, Chrysanth. Leucanth., Cacalia hast., Cirs. arv., Leont. hast., Achill. Millef., A. Ptarm., Mentha aquat., Origan. vulg., Thym. Serp., Plantag. lanc., P. med.

1139. *V. plumata Mg.* = V. bombylans L. var. plumata Mg. S. No. 1135. Coron. fl. cuc., Knaut. arv., Succ. prat., Erica Tetr., Origan. vulg.

1140. Xanthogramma citrofasciata Deg. Evon. europ., Alchem. vulg., Petroselin. sativ.

1141. Xylota femorata L. Myrrhis odor.

1142. X. florum F. Heracl. Sphond.

1143. X. ignava Pz. Clem. recta, Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Anthrisc. silv.

1144. X. lenta Mg. Clem. recta, Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Anthrisc. silv.
1145. X. segnis L. Erod. cicut. v. pimpinellif., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Heracl. Sphond., Syringa vulg.
1146. X. silvarum L. Stachys silv. +.
1147. X. triangularis Zett. Tarax. off.
1148. X. sp. Senec. nemor.

V. Tabanidae:

1149. Chrysops caecutiens L. Sinap. arv., Gypsoph. panic., Potent. frutic., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Pimpin. Saxifr., Thym. Serp.
1150. Haematopota pluvialis L. Knaut. arv.
1151. Silvius vituli F. Eupator. cannabin.
1152. Tabanus auripilus Mg. var. aterrimus Mg. Daucus Carota.
1153. T. borealis F. Imperator. Ostruth., Chaerophyll. Villarsii.
1154. T. bovinus L. Tilia ulmif.
1155. T. bromius L. Peucedan. Oreoselin., Cirs. arv.
1156. T. infuscatus Loew. Angel. silv. (?), Peucedan. Oreoselin., Daucus Carota.
1157. T. luridus Fall. Valer. off.
1158. T. micans Mg. Pimpin. Saxifr., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv.
1159. T. rusticus L. Heracl. Sphond., Knaut. arv., Cirs. arv., Achill. Millef., A. Ptarm., Jas. mont., Echium vulg., Thym. Serp., Allium rot.
1160. T. tropicus L. Ajug. rept. ? +.
1161. T. spec. Thym. Serp.

W. Therevidae:

1162. Thereva anilis L. Potent. Anser., Aegopod. podagr., Carum Carvi, Anthrisc. silv., Galium Mollugo.
1163. T. microcephala Löw. Euphorb. Cypariss.
1164. T. nobilitata Fabr. Galium Mollugo, Angel. silv.
1165. T. praecox. Egg. Crat. Oxyac.
1166. Xestomyza kollari Egg. Rubus frutic.

X. Tipulidae:

1167. Pachyrhina crocata L. Aegopod. podagr., Anthrisc. silv., Galium Mollugo.
1168. P. histrio F. Aegopod. podagr., Heracl. Sphond.
1169. P. pratensis L. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Anthrisc. silv.
1170. P. scurra Mg. Carum Carvi.
1171. P. spec. Euphorb. heliosc.
1172. Ptychoptera contaminata L. Anthrisc. silv.
1173. Tipula oleracea L. Rubus frutic., Parnass. pal.
1174. T. sp. Carum Carvi, Aneth. graveol., Myrrhis odor., Valer. dioica.

IV. Hymenoptera.

A. Apidae:

1175. Ammobatus vinctus Gerst. Centaur. Biberst.
1176. Anthidium cingulatum Latr. Onobr. viciif.
1177. A. diadema Latr. Res. lutea, Paliur. acul., Marrub. candidiss., Teucr. Cham., T. flav.
1178. A. florentinum F. Teucr. Cham.
1179. A. interruptum F. Anchusa off.
1180. A. laterale Ltr. Centaur. aren.
1181. A. lituratum Pz. Sedum refl., Sedum album.
1182. A. manicatum L. 9—10 mm. Delphin. Consol., Geran. Robert., Lupin. polyph., Ononis spin. ♀ ♂ !, O. rep., Medic. sat. ♀ ♂ !, Trif. prat. ♀ ♂ !, Lotus corn. ♀ !,

Coron. var. ♀ !, Onobr. viciif., O. mont., Vicia Cracca ♀ !, V. villosa v. varia, Pisum sat. ♀ !, Lathyr. odor., Glycine chin. ♂ !, Semperviv. mont., Inula Hel., I. brit., Centaur. nigr., C. Scab., C. aren., Symph. off., S. peregr., Echium vulg., Antirrh. maj. !, Linar. vulg. !, Digit. purp., Lavand. off., Salv. prat. ♀ ♂ !, S. prat. forma varieg. ♂ !, S. off. ♀ !, S. verben., S. Bertol., S. Baumg., S. lanata, Thym. Cham., Calam. Acin., C. alpina, Clinop. vulg., Nepeta Muss. ♀ ♂ !, N. melissif., N. macr. ♀ !, N. granat., Lam. alb. ♀ ♂ !, L. purp. !, L. gargan., L. flexuos., Stach. silv. ♀ ♂ !, St. pal. !, St. recta ♀ ♂ !, St. ital., St. germ. ♀ ♂ !, St. germ. form. villosa !, St. cretica, St. lanata, St. longispic., St. ramosiss., St. setif., Beton. off. ♀ ♂ !, B. grandifl., B. Alopecur., B. hirsut., B. rubic., Phlom. tuber. !, P. armen., Siderit. scordioid., Marrub. vulg. !, M. propinqu., Ball. nigr. ♀ ♂ !, Leon. lanat., Scutell. galer. !, S. hastif., Brun. grandifl., Ajug. Chamaepyt., Teucr. Scorod. !, T. Botrys, T. canum.

1183. A. montanum Mor. Lotus corn. !

1184. A. oblongatum Latr. Res. lutea, R. odor., Ononis rep., Lotus corn. ♀ ♂ !, Sedum acre, S. refl., Centaur. nigresc., Borrago off. ♀ ♂ !, Echium vulg., Ajug. Chamaepyt.

1185. A. punctatum Latr. Res. odor., Genista tinct. (!), Ononis spin. ♀ ♂ !, Lotus corn. ♀ ♂ !, Sedum refl., Cichor. Int., Thym. Serp., Nepeta nuda, Ball. nigr. ♂ !, Teucr. Botrys.

1186. A. septemdentatum Latr. Card. pycnoceph., Salv. Bertol., Origan. vulg., Thym. Cham., T. dalm., Calam. Acin., Stach. recta !, Marrub. candidiss., Ball. nigr. !, Ajug. genev.

1187. A. septemspinosum Lep. Centaur. aren.

1188. A. strigatum Panz. Res. odor., Dorycnium herbac., Melilot. altiss. !, M. off. !, Lotus corn. ♀ ♂ !, Centaur. Jac., Leont. hast., Jas. mont., Phlox. pan., Brun. vulg., Verben. off.

1189. A. variegatum F. Paliur. acul., Anchus. off., Clinop. vulg., Teucr. Cham.

1190. A. spec. Pentstem. campan., Ocymum.

1191. *Anthophora acervorum L.* = Podalirius acervorum L. S. No. 1199 u. 1775. Prim. acaul.

1192. *Anthophora aestivalis Pz.* = Podalirius retusus L. S. No. 1195, 1201, 1776 u. 1793. Coryd. lutea, Acer Pseudoplat., Trif. prat. !, Vicia sep. ♂ !, Prunus avium, Anchus. off., Lycium barb., Melamp. arv., Salv. prat. ♂ !, S. off. ♀ !, Glech. hed. ♂ !, Lam. mac. ♀ ♂ !, Ball. nigr. !, Ajug. rept. !, Scilla marit.

1193. *A. femorata Oliv.* = Podalirius femoratus Oliv. S. No. 1783. Cerinthe maj., Muscari comos.

1194. *A. furcata Pz.* = Podalirius furcatus Panz. S. No. 1785. Knaut. arv., Echium vulg., Atropa Bell., Salv. verticill. ♀ !, Nepeta melissif., Stach. silv. ♀ ♂ !, Ball. nigr. ♀ ♂ !, Brun. vulg. !.

1195. *A. haworthana K.* = Podalirius retusus L. S. No. 1192, 1201, 1776 und 1793. Veron. mont., Melamp. arv., Scilla marit.

1196. *A. nidulans F.* = Podalirius quadrifasciatus Vill. S. No. 1790. Echium vulg.

1197. *A. parietina F.* = Podalirius parietinus F. S. No. 1788. Trif. pannon., Nepeta Muss. ♀ ♂ !, N. melissif., Glech. hed. ♂ !.

1198. *A. personata (Ill.)* Er. = Podalirius fulvitarsis Brullé. S. No. 1784. Delphin. elatum, Glycine chin. ♀ ♂ !, Symph. off., Salv. prat. ♀ ♂ !, Lam. alb. ♀ ♂ !, Galeobd. lut. ♀ !.

1199. *A. pilipes F.* = Podalirius acervorum L. S. No. 1191 u. 1775. 19—21 mm. Hellebor. foetid. !, Delphin. elat., Chelidon. maj., Diclyt. spect. !, Coryd. cava ♀ ♂ !, C. solida !, C. bract., C. Kolpakowsk., Cheiranth. Cheiri, Lunar. ann. ♂ !, Viola odor. ♂ !, V. canina ♀ !, V. tric. vulg. !, V. tric. arv. ♂ !, Polyg. Chamaeb., Trif. prat. !, Coron. Emer., Vicia sep. ♀ ♂ !, Lathyr. mont. ♀ !, Crat. Oxyac., Cydon. jap.,

Pirus Malus, Ribes aureum, Bergenia subcil., Syring. vulg., Symph. off., S. tuber., S. grandiflor., S. caucas., S. peregr., Pulm. off., Cerinthe maj., Lithosp. purp.-coer., Mertensia virgin., Salv. prat. ♀ ♂ !, Nepeta Muss. ♀ !, Glech. hed. ♀ ♂ !, Lam. alb. ♀ ♂ !, L. mac. ♀ ♂ !, L. purp. ♀ ♂ !, L. amplex. ♀ ♂ !, L. incis. ♀ ♂ !, L. gargan., Ajug. rept. !, Prim. elat. !, P. off. !, P. off. var. color., P. acaul. !, Daphne Mez., Croc. varieg., Pancrat. marit., Narc. Pseud.-Narc. !, N. odor., N. polyanth., N. Tazetta, Fritill. imper., Ornithog. affine, Hyac. orient., Muscari comos.

1200. *A. quadrimaculata F.* = Podalirius vulpinus Panz. S. No. 1799. 9—10 mm. Malva rotundif., Trif. rep. ♀ !, T. fragif. ♀ !, Lotus corn. ♀ !, Cirs. arv., Anchus. off., Echium vulg., Lycium barb., Lavand. off., Nepeta nuda, N. Muss. ♀ !, N. melissif., N. macr. ♀ !, N. granat., Lam. purp. ♀ ♂, Stach. silv. ♀ ♂ !, St. pal. ♀ ♂ !, Ball. nigr. ♀ ♂ !, Teucr. Scorod. !, T. canum.

1201. *A. retusa L.* = Podalirius retusus L. S. No. 1192, 1195, 1776 und 1793. 16—17 mm. Trif. rub., Veron. mont., Pedic. silv.

1202. *A. spec.* = Podalirius spec. Lathyr. silv. !, Digit. ambigua, Lam. alb., Teucr. Cham.

1203. Anthrena aeneiventris Mor. Orlaya grand.

1204. *A. aestiva Sm.* = A. bicolor F. S. No. 1215, 1264, 1265 u. 1266. Campan. rapunculoid., Erythr. Cent., Polygon. Fagop.

1205. A. albicans Müll. ♀ 3—3½, ♂ 2—2½ mm. Clemat. Vitalba, C. recta, Anem. nem., Ranunc. acer, R. rep., R. bulbos., R. Fic., Caltha pal., Berb. vulg., Papav. nudicaule, Nasturt. silv., Arab. aren., Cardam. impat., Hesper. matron., Brass. oler., B. Rapa, Sinap. arv., Cochlear. Armorac., Iber. amara, Viola odor., V. tric. vulg. ! !, Polyg. com., Stell. med., Cerast. arv., Acer Pseudoplat., Rhus Cotinus, Cytis. Lab. !, Persica vulg., Prunus dom., P. avium, P. Cer., P. cerasif., P. insititia, P. spin., Rosa can., Rubus frutic., R. Id., Potent. Anser., P. verna, Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., S. opulif., Crat. Oxyac., C. monog., Cydonia jap., Pirus Malus, P. comm., Sorbus auc., Philad. coron., Ribes alp., R. Gross. Astrant. maj., Aegop. podagr., Carum Carv., Anthrisc. silv., Corn. sang., Viburn. Opul., Lonic. tatar., Valer. off. v. altiss., Valer. dioica, Valerianel. olit., Tussil. Farf., Achill. Millef., A. Ptarm., Tarax. off., Crep. bien., Hierac. Pilos., Vacc. Myrt., Myosot. silv., M. interm., Linar. Cymb. !, Glech. hed. +, Lam. alb. ♀ !, Polygon. Bist., Euphorb. aspera, Salix Capr., S. cin., S. aurit., S. alba, S. fragil., S. amygd., S. vimin., S. rep., Cyprip. Calc. ♀ !, Gagea prat., G. spath., Scilla sibir., Hyac. orient.

1206. A. albicrus K. 3 mm. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Cheiranth. Cheiri, Nasturt. silvestre, Arabis paucifl., Brass. Rapa, B. Nap., Sinap. arv., Iber. amara., Viola odor., Sperg. arv., Stell. med., Genista tinct. !, Prunus Cer., P. spin., Rubus frutic., R. Id., Potent. Anser., P. rept., P. verna, Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Aruncus silv., Crat. Oxyac., Pirus Malus, Sorbus auc., Aegop. podagr., Tussil. Farf., Hypoch. radic., Tarax. off., Crep. rubra, Hierac. Pilos., Campan. rot., Echium vulg., Polygon. Fagop., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil., S. amygd., S. vimin., S. rep., Gagea arv.

1207. A. albofasciata Thoms. Muscari racemos.

1208. A. albopunctata Rossi = *A. funebris Pz.* Cheiranth. Cheiri, Nasturt. lippic., Res. lutea, Malva silv., Lotus corn., Rubus frutic., Thym. Cham., T. dalm.

1209. A. alpina Mor. Campan. rot., C. Trach.

1210. A. angustior K. = *A. symphyti (Pér.) Schmiedekn.* Tarax. off., Hierac. Pilos.

1211. A. apicata Sm. Sorbus auc., Ribes aureum, Tussil. Farf., Tarax. off., Salix. cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil.

1212. A. argentata Sm. 2—2½ mm. S. No. 1263. Brass. oler., B. Rapa, B. Nap., Cerast. arv., Prunus Cer., Potent. silv., P. verna, Heracl. Sphond., Achill. Millef.,

A. Ptarm., Leont. aut., Tarax. off., Hierac. Pilos., Jas. mont., Call. vulg., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil., S. rep.

1213. *A. atriceps K.* = A. tibialis K. S. No. 1329. 3½ mm. Berber. vulg., Prunus spin., Crat. Oxyac., Sorbus auc., Tarax. off., Vacc. uligin., Salix cin., S. Capr., S. aurit., Cyprip. Calc. ♀ !.

1214. A. austriaca Pz. S. No. 1308 u. 1339. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Paliur. acul., Rubus frutic., Pastin. sat., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Cirs. arv., Salix sp.

1215. *A. bicolor F.* = A. gwynana K. (2. Generat.) S. No. 1204, 1264, 1265 und 1266. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Polygon. Fagop.

1216. A. bimaculata K. S. No. 1238. Prunus spin., Rubus frutic., Succ. prat., Cirs. arv., Picr. hierac., Salix sp.

1217. A. braunsiana Friese. Linum austr., Veron. spic.

1218. A. bucephala Steph. Acer Pseudoplat., Prunus spin., Salix sp.

1219. A. carbonaria L. S. No. 1300. Cheiranth. Cheiri, Nasturt. lippic., Sisymbr. orient., Brass. oler., B. Rapa, B. Nap., Sinap. arv., Lepid. sat., Myagr. perfol., Raphan. sat., Trif. arv. ♂ !, Coron. Emerus, Prunus spin., Rubus frutic., Crat. Oxyac., Ribes Gross., Tordyl. apul., Cornus sang., Bellis per., Tanac. Parth., Senec. Jacob., Centaur. aren., Tarax. off., Eric. arb., Ligustr. vulg., Thym. Cham., T. dalm., Rosmar. off., Marrub. vulg. !, M., candidiss., Ajug. genev., Armer. vulg., Salix aurit., S. alba, S. fragil.

1220. *A. cetii Schrk.* = A. marginata F. S. No. 1280. Succ. prat., Scab. Columb., Scab. ochrol., Onopord. Acanth.

1221. A. chrysopyga Schck. Stell. Holost., Crep. tector., Hierac. Pilos., Veron. Cham.

1222. A. chrysosceles K. Brass. Rapa, Stell. med., Crat. Oxyac., Anthrisc. silv., Achill. Millef., A. Ptarm., Tarax. off., Veron. Cham., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil., S. vimin., S. purp., Gagea lutea.

1223. A. cineraria L. S. No. 1260. 4 mm. Ranunc. Fic., Arab. aren., Cardam. prat., Brass. Rapa, B. Nap., Stell. Holost., Cerast. arv., Melilot. albus !, Crat. Oxyac., Ribes Gross., Tarax. off., Prim. elat., Salix Capr., S. cin., S. aurit., S. alba, S. fragil., S. vimin., S. rep.

1224. A. cingulata F. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. lanugin., Arab. aren., Brass. Rapa, B. Nap., Sinap. arv., Stell. Holost., Geran. pusill., Potent. verna, Sorbus auc., Bryon. alba, Sedum acre, Tarax. off., Conv. arv., Veron. Cham., V. arv.

1225. A. clarkella K. Ranunc. Fic., Ulex. europ. !, Potent. steril., Tussil. Farf., Bellis per., Tarax. off., Veron. Tournef., Salix Capr., S. cin., S. alba, S. fragil., S. vimin., S. monandr., Narc. Pseud.-Narc. +.

1226. *A. coitana K.* = A. shawella K. S. No. 1319. Malva mosch., Geran. prat., Ulmar. pentap., Heracl. Sphond., Cirs. pal., Leont. hast., Hierac. vulgat., Campan. rot., C. Trach., C. pat., Jas. mont., Digit. purp., D. ambig., Thym. Serp., Galeops. Tetr. +.

1227. A. colletiformis Mor. Paliur. acul.

1228. *A. collinsonana K.* = A. proxima K. S. No. 1305. Pirus comm., Anthrisc. silv., Valerian. olit., Senec. Jacob., Salix cin., S. Capr., S. aurit.

1229. A. combinata Chr. S. No. 1241. Nasturt. lippic., Brass. Rapa, Prunus avium, Crat. Oxyac., Ribes Gross., Aegop. podagr., Dauc. Car., Symphoric. racem. !, Artemis. Absinth., Leont. aut., Tarax. off., Pentstem. pubesc., P. orat., P. procer., Salix sp.

1230. A. congruens Schmiedekn. Prunus spin., Tarax. off., Salix aurit.

1231. *A. connectens K.* = ? A. convexiuscula K. Crat. Oxyac., Tarax. off., Salix cin., S. Capr., S. aurit.

1232. *A. convexiuscula K.* = A. afzeliella K., similis Smith und xanthura K. Aquileg. vulg., Nasturt. lippic., Brass. oler., B. Rapa, Thlaspi praec., Res. lutea,

Cist. vill., Sperg. arv., Genista angl. !, Cytis. sagitt., Medic. sat. ♀ !, M. lupul. ♀ !, Melilot. altiss !, Trif. prat. ♀ ! ♂ +, T. med., Lotus corn. ♀ !, Vicia sep., V. Faba ♀ !, V. hirs. ♂ !, Lathyr. mont. ♀ ♂ !, Pirus Malus, Sorbus auc., Ribes Gross., Dauc. Car., Symphoric. racem. ♂ !, Valerian. olit., Knaut. arv., Succ. prat., Senec. Jacob., Hypoch. radic., Tarax. off., Hierac. Pilos., Phyteum. nigr., Vacc. Myrt., Veron. Cham., Thym. Cham., Lam. alb., Stach. silv., St. arv., Brun. vulg., Empetr. nigr., Euphorb. Cypar., Salix alba, S. fragil., S. rep.

1233. A. convexiuscula K. var. fuscata K. Res. lutea, Dorycnium hirs., Anthem. arv., Thym. Cham., T. dalm., Stach. recta, Ajug. genev.

1234. A. croatica Friese. Salix sp., Muscari racemos.

1235. A. curvungula Thoms. S. No. 1269. Aquil. vulg., Astrag. Onobrych., Campan. rot., C. glom., C. pat.

1236. A. cyanescens Nyl. Cist. vill., C. monspel., C. salviif., Lotus corn., Potent. verna, Anthem. arv., Hierac. Pilos., Veron. Cham., Stach. ital.

1237. A. deceptoria Schmiedekn. Thlaspi praec., Myagr. perfol., Raphan. sat., Lotus corn., Prunus spin., Vinca min., Thym. dalm.

1238. *A. decorata Sm.* = A. bimaculata K. (2. Generat.) S. No. 1216. Sisymbr. orient.

1239. A. denticulata K. Sinap. arv., Medic. falc., Trif. arv. ♂ !, Potent. silv., Heracl. Sphond., Solidag. Vir. aur., S. canad., Achill. Millef., A. Ptarm., Tanac. vulg., Senec. Jacob., Cirs. pal., Centaur. nigr., Thrinc. hirt., Leont. aut., Hypoch. radic., Prenanth. purpur., Crep. bien., C. vir., C. tector., Hierac. vulgat., H. muror., Jas. mont., Veron. Tournef., Euphras. Odont., Lysim. vulg.

1240. *A. distinguenda Schck.* = A. lepida Schck. S. No. 1277. Caps. bursa past.

1241. *A. dorsata K.* = A. combinata Chr. (2. Generat.) S. No. 1229. 3 mm. Papaver Rhoeas, Cardam. prat., Sisymbr. off., S. austriac., Brass. Rapa, B. Nap., Sinap. arv., Stell. med., Hyper. perfor., Geran. pal., G. pyren., Lupin. polyph., Melilot. altiss. ♀ !, Trif. med., T. pannon., Astrag. monspess., Vicia onobrychoid., Prunus spin., Rubus frutic., Fragaria vesca, Potent. arg., P. verna, Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Sorbus auc., Philad. coron., Aegop. podagr., Aneth. grav., Anthr. silv., Achill. Millef., A. Ptarm., Senec. Jacob., Cirs. arv., Tarax. off., Crep. bien., C. vir., Jas. mont., Call. vulg., Verbasc. phoenic., Nepeta Muss. !, Polygon. Fagop., P. Pers., Euphorb. aspera, Salix cin., S. Capr., S. aurit.

1242. *A. dragana Friese.* = A. spinigera K. S. No. 1323. Salix sp.

1243. A. dubitata Schck. Cist. salviif., Geran. molle, Dorycnium herbac., Trif. rep. !, Heracl. Sphond., Thym. Cham., Salix aurit.

1244. A. eximia Sm. 3½ mm. Stell. med., Prunus spin., Centaur. Scab., Eric. carn., Salix aurit., S. Capr., S. cin., S. alba, S. fragil., S. purp., S. monandr., S. pentandr.

1245. A. extricata Sm. S. No. 1246. Ranunc. Fic., Barbar. vulg., Brass. oler., B. Rapa, Medic. sat. ♂ !, Prunus spin., Tarax. off., Salix aurit., S. Capr., S. alba, S. fragil., S. vimin., Tulipa silv.

1246. *A. fasciata Wesm.* = A. extricata Smith. S. No. 1245. 3—4 mm. Stell. med., Medic. med., Trif. prat. ♀ ! ♂ +, Prunus Armen., P. spin., Philad. coron., R. Gross., Aegop. alpestre, Doronic. austriac., Tarax. off., Myosot. interm., Euphorb. pal., Salix cin., S. Capr., S. aurit., Ornithog. umb., Polygon. multifl.

1247. A. ferox Smith. Crat. Oxyac.

1248. A. flavipes Pz. S. No. 1258. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. Fic., Cheiranth. Cheiri, Nasturt. lippic., Brass. Rapa, B. Nap., Sinap. arv., Caps. bursa past., Myagr. perfol., Bunias Erucago, Raphan. sat., Geran. molle, Paliur. acul., Spartium junc., Onon. spin. ♀ !, Melilot. albus !, Trif. rep. !, T. nigresc., Lotus corn., Coron. Emerus, Prunus spin., Sorbus auc., Ribes Gross., Heracl. Sphond., Tussil. Farf., Achill. Millef., Senec. Jacob., Cirs. arv., Leont. aut., Tarax. off., Crep. bien., Jas.

mont., Veron. Cham., Salvia Bertol., Thym. Serp., T. dalm., Rosmar. off., Ajug. genev., Salix Capr., S. alba, S. fragil.

1249. A. figurata Mor. Conium mac.

1250. A. flessae Pz. Cheiranth. Cheiri, Brass. Rapa, Res. lutea, Melilot. altiss. !, Fragaria vesca, Crep. bien., Thym. Serp., Salix cin., S. Capr., S. aurit.

1251. A. florea F. 3 mm. Sisymbr. off., Stell. med., Rubus frutic., Bryon. dioica ♀ ♂ !, B. alba ♀ ♂ !, Cirs. arv., Card. nut.

1252. A. florentina Magr. Brass. Rapa, Bellis per.

1253. A. floricola Ev. S. No. 1307. Brass. Rapa, Stell. med., Salix cin., S. Capr., S. aurit.

1254. A. fucata Sm. Brass. Rapa, B. Nap., Rosa can., Rubus frutic., R. Id., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Coton. integ. ? !, Bryonia alba, Aegop. podagr., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Tarax. off., Crep. vir., Vacc. Myrt.

1255. A. fulva Schrk. 3 mm. Berber. vulg., Viola odor. +, Polyg. Chamaeb., Trif. prat., Prunus dom., P. avium, P. Cer., P. spin., Crat. Oxyac., Cydonia jap., Pirus Malus, Sorbus auc., Ribes rubrum, R. Gross., Tarax. off., Vacc. uligin., Forsyth. virid., Scopolia atrop., Verbasc. phoenic., Glech. hed. +, Dodecath. integrif., Euphorb. pal., E. pil., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. nigric., Tulipa silv., Fritill. imper., F. latifol., Hyac. orient., Muscari botr., M. Lelievrii.

1256. A. fulvago Chr. Polyg. com., Geran. pyren., Aegop. podagr., Thrinc. hirt., Hypoch. radic., Tarax. off., Crep. bien., C. vir., C. palud., Hierac. Pilos., H. muror., Jas. mont.

1257. *A. fulvescens Sm.* = A. humilis Imh. ♂ = $3^1/_2$ mm. S. No. 1270. Ranunc. auric., Brass. oler., Genista tinct. !, Pimpin. Saxifr., Thrinc. hirt., Leont. hast., Hypoch. radic., H. glabra, Tarax. off., Crep. bien., Hierac. Pilos., H. vulgat., Jas. mont.

1258. *A. fulvicrus K.* = A. flavipes Pz. S. No. 1248. 3—$3^1/_2$ mm. Anem. nemor., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Berb. vulg., Papaver Rhoeas, Brass. oler., Helianth. vulg., Stell. med., Malva silv., Hyper. perfor., Geran. pal., Saroth. scop. +, Genista tinct. !, G. angl. !, Medic. falc., Melilot. albus ♀ ♂ !, Trif. rep. ♀ !, T. prat. ♀ !, Prunus spin., Potent. verna, Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Philad. coron., Bryonia dioica ♀ !, Carum Car., Heracl. Sphond., Tussil. Farf., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. arv., Tanac. vulg., Senec. Jacob., Cirs. arv., Cichor. Int., Thrinc. hirt., Leont. aut., Tarax. off., Crep. tector., Campan. Trach., Jas. mont., Call. vulg., Echium vulg., Veron. Cham., Mentha aquat., Glech. hed., Polygon. Fagop., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. vimin., Cyprip. Calc. ♀ !.

1259. A. fulvida Schck. Rubus Id., Hierac. Pilos., Euphorb. Cypar., Salix cin., S. Capr., S. aurit.

1260. *A. fumipennis Schmiedekn.* = A. cineraria (2. Generat.). S. No. 1223. Epil. angust., Cirs. arv.

1261. A. fuscipes K. S. No. 1306. Trif. arv. ♂ !, Achill. Millef., A. Ptarm., Senec. Jacob., Call. vulg.

1262. A. genevensis Schmiedekn. Potent. verna.

1263. *A. gracilis Schenk.* = A. argentata Smith. S. No. 1212. Salix cin., S. Capr., S. aurit.

1264. A. gwynana K. S. No. 1204, 1215, 1265 und 1266. $2^1/_2$ mm. Clemat. recta, Pulsat. vulg. !, Ranunc. acer, R. rep., R. bulbos., R. Fic., Cardam. prat., Brass. oler. B. Rapa, Lunar. ann. ! !, Raphan. sat., Holost. umbell., Stell. Holost., S. med., Malva silv., Geran. prat., G. dissect., G. molle, G. Robert, Erod. cicut., Prunus spin. Acer Pseudopl., Rubus frutic. !, Potent. steril., Spir. salicif., Crat. Oxyac., Cydonia jap., Pirus comm., Ribes alp., R. Gross., Chrysosplen. alt., Knaut. arv., Solid. Virga aur., Tussil. Farf., Petas. off., Bellis per., Cirs. arv., C. pal., Card. crisp., Tarax. off., Hierac. umbell., Campan. rot., C. Trach., C. persic., C. pat., Jas. mont., Vacc. Myrt., V. uligin., Erythr. Cent., Pulm. off., Atropa Bell.,

Verbasc. nigr., Linar. vulg., Veron. cham., V. triph., V. Tournef., V. hederif., Prim. elat. +, P. off. +, P. acaul., +, Salix aurit., S. Capr., S. cin., S. alba, S. fragil., S. purp., S. rep., Gagea lutea, G. arv., Scilla sibir.

1265. *A. gwynana K. v. aestiva Sm.* = A. gwynana K. (2. Generat.) S. No. 1204, 1215, 1264 und 1266. Melilot. alb. !. Valerian. olit.

1266. *A. gwynana K. f. bicolor F.* = A. gwynana K. (2. Generat.) S. No. 1204, 1215, 1264 und 1265. Aneth. grav.

1267. A. hattorfiana F. 6—7 mm. Libanot. mont., Dauc. Car., Knaut. arv., K. silv., Scab. Columb., Jas. mont., Echium vulg.

1268. A. helvola L. S. No. 1334. Berber. vulg., Prunus spin., Geum riv., Crat. Oxyac., Aegop. podagr., Tarax. off., Jas. mont., Polyg. Fagop., Salix cin., S. Capr., S. aurit.

1269. *A. hirtipes Schenck.* = A. curvungula Thoms. S. No. 1235. Campan. glom., Phyteum. nigr.

1270. A. humilis Imh. S. No. 1257. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Brass. oler., Crat. Oxyac., Hypoch. radic., Tarax. off., Crep. bien., Hierac. Pilos., H. umbell., Thym. dalm., Salix sp.

1271. A. hypopolia (Pér.) Schmiedekn. Sisymbr. orient.

1272. A. julliani Schmiedekn. Muscari comos., M. racemos.

1273. A. korleviciana Friese. Trif. prat., Lysim. vulg.

1274. A. labialis K. Res. lutea, Geran. molle, Trif. prat. ♀ ! ♂ (!), Lotus corn. ♀ !. Onobr. viciif., Vic. Faba +, Rosa can., Crat. Oxyac., Bryon. alba, Anthr. silv., Viburn. Opul., Taraxac. off., Hierac. Pilos., Campan. pat., Asperug. proc., Echium vulg., Thymus Serp., T. dalm., Ajug. rept. ? +, Allium rot.

1275. A. labiata Schck. S. No. 1313 und 1316. Nasturt. silv., Stell. Holost., Lotus corn., Bryon. alba, Cornus sang., Tarax. off., Veron. Cham.

1276. A. lapponica Zett. Tussil. Farf., Vacc. Myrt., Salix spec.

1277. A. lepida Schck. S. No. 1240. Conium macul., Achill. Millef., A. Ptarm.

1278. A. limbata Ev. Sisymbr. orient., Dorycnium herbac., Melilot. altiss. !, Sedum acre, Salv. off. !, S. Bertol., Thym. Cham., T. dalm.

1279. A. lucens Imh. Myagr. perfol., Melilot. altiss. !, Trif. nigresc., Potent. hirta., Aneth. grav., Dauc. Car., Card. pycnoceph., Centaur. Jac., Thym. Cham., T. dalm., Salix cin.

1280. A. marginata F. S. No. 1220. Knaut. arv., Succ. prat., Scab. Columb., Scab. suav., Onopord. Acanth., Leont. aut., Hierac. Pilos., Jas. mont.

1281. *A. minutula K.* = A. parvula K. (2. Generat.) S. No. 1297. Rubus frutic., Petrosel. sat., Carum Car., Peuced. Cerv., Inula Hel., Anthem. arv., Veron. Cham., V. Beccab., Salix sp.

1282. A. mitis (Pér.) Schmiedekn. Acer Pseudoplat., Salix sp.

1283. *A. mixta Schck.* = A. varians K. var. mixta Schck. S. No. 1335. Tarax. off.

1284. A. morawitzi Thoms. Tussil. Farf., Tarax. off., Campan. rot., Salix Capr., S. cin., S. alba, S. fragil., S. vimin., S. rep.

1285. A. morawitzi Thoms. var. paveli Mocs. S. No. 1298. Salix Capr., S. cin.

1286. A. morio Brull. Cheiranth. Cheiri, Sisymbr. orient., Myagr. perfol., Res. lutea, Cist. monspel., Saroth. scop., Dorycnium hirs., D. herbac., Melilot. altiss. !, Prunus Mahaleb, Eric. arb., Thym. Cham., T. dalm., Teucr. Pol.

1287. A. nana K. Nasturt. lippic., Arab. aren., Brass. oler., Sinap. arv., Bunias Erucago, Raphan. sat., Cist. vill., C. monspel., C. salviif., Tun. saxifr., Paliur. acul., Melilot. altiss. !, Trif. prat., Potent. rept., P. verna, Saxifr. umbrosa, Carum Car., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. arv., Cirs. arv., Hypoch. radic., Conv. cantabr., Myosot. interm., Thym. dalm., Polygon. Fagop., Euphorb. Pepl.

1288. A. nasuta Gir. Melilot. albus, Anchusa off.

1289. A. neglecta Dours. Alyss. mont., Lam. purp., Salix purp.
1290. A. nigriceps K. Hyper. perfor., Trif. rep. !, T. arv. !, Sedum acre, Succ. prat., Achill. Millef., A. Ptarm., Senec. Jacob., Cirs. arv., Campan. rot., Jas. mont., Call. vulg., Mentha silv., Thym. Serp.
1291. A. nigroaenea K. 3—3½ mm. Ranunc. acer, R. rep., R. Fic., Papaver nudicaule, Chelidon. majus, Arab. aren., Brass. oler., B. Rapa, B. Nap., Res. luteola, R. odor., Acer camp., Genista angl. !, Onobr. viciif., Prunus avium, Rubus Id., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Pirus comm., Sorbus auc., Deutzia crenata, Bryon. dioica ♀ ♂ !, Ribes aureum, R. Gross., Carum Car., Tussil. Farf., Anthem. arv., Chrys. Leuc., Tarax. off., Vacc. Myrt., V. uligin., Cynogloss. off., Thym. Serp., Lam. purp., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. rep., Cyprip. Calc. ♀ !
1292. A. nitida Fourcr. 3½ mm. Adon. vern., Ranunc. acer, Papaver nudicaule, Chelidon. majus, Sisymbr. austriac., Alliar. off., Brass. Rapa, Coron. fl. cuc., Prunus spin., Crat. Oxyac., Sorbus auc., Philad. coron., Ribes Gross., Aegopod. podagr., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Asper. taur., Valerian. olit., Bellis per., Doronic. caucas., Centaur. nigresc., Tarax. off., Symph. off., Pulm. off., Veron. Cham., Lam. alb. +, Ajug. rept. ? +, Euphorb. pal., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. vimin.
1293. A. nobilis Mor. Sisymbr. orient.
1294. A. nycthemera Imh. Salix sp.
1295. A. ovina Klg. S. No. 1302. Tarax. off., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. vimin.
1296. A. parviceps Kriechb. Salix sp.
1297. A. parvula K. S. No. 1281. Anem. nemor., Adon. vern., Ranunc. auric., R. lanugin., R. Fic., Papaver nudicaule, Nasturt. lippic., Arab. aren., A. alb., Cardam. prat., Brass. Rapa, B. Nap., Schiever. podol., Eroph. verna, Thlaspi arv., Lepid. sat., Caps. bursa past., Isat. tinctor., Myagr. perfol., Res. lutea, Helianth. vulg., Cist. salviif., Tun. saxifr., Holost. umbell., Stell. Holost., St. med., Cerast. brachypet., Malva silv., Geran. pyren., G. molle, Erod. cicut., Medic. lupul., Trif. nigresc., T. minus, Lotus corn., Coron. Emerus, Prunus Armen., P. spin., P. Padus, Rubus Id., Potent. silv., P. verna, P. cinerea, P. opaca, Spir. sorbif, S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Pirus Malus, P. comm., Sedum acre, Ribes alp., R. rubrum, R. Gross., Chrysosplen. alt., Petrosel. sat., Aegop. podagr., Carum Car., Pimpinella magn., P. Saxifr., Oenan. aquat., Aneth. grav., Heracl. Sphond., Tordyl. apul., Dauc. Car., Anthr. silv., Chaeroph. tem., Valerianel. olit., Tussil. Farf., Bellis per., Solidag. Vir. aur., Calend. arv., Leont. aut., Tarax. off., Crep. bien., Hierac. Pilos., Vacc. Myrt., Call. vulg., Myosot. interm., Verbasc. Thaps., Veron. Cham., V. Beccab., V. agr., V. hederif., Salv. Bertol., Thym. dalm., Glech. hed. !, Ajug. genev., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil., Cyprip. Calc. +, Gagea spath., Ornithog. refract., Scilla marit.
1298. *A. paveli Mocs.* = A. morawitzi Thoms. var. paveli Mocs. S. No. 1285. Salix sp.
1299. *A. pectoralis Pér.* = A. thoracica F. (2. Generat.) S. No. 1328. Veron. spic.
1300. A. pilipes F. = A. carbonaria L. S. No. 1219. 3 mm. Melilot. altiss. !, M. offic. !, M. albus !, Prunus avium, Potent. Anser., Sorbus auc., Aegop. podagr., Angel. silv., Aneth. grav., Achill. Millef., A. Ptarm., Cirs. arv., Centaur. Jac., C. rhen., Tarax. off., Jas. mont., Vacc. uligin., Myosot. silv., Verbasc. nigr., Mentha aquat., Glech. hed., Polygon. Fagop., Salix aurit., S. cin., S. Capr.
1301. A. polita Sm. Hierac. Pilos.
1302. *A. pratensis Nyl.* = Anthrena ovina Klg. S. No. 1295. Tarax. off., Salix rep., Cypriped. Calc. !.
1303. A. praecox Scop. S. No. 1322. Berb. vulg., Iber. amara, Viola odor., Sorbus auc., Tussil. Farf., Tarax. off., Hierac. Pilos., Salix Capr., S. cin., S. aurit., S. alba, S. fragil., S. vimin.
1304. A. propinqua Schenck. Sisymbr. austriac., Brass. oler., B. Rapa, B. Nap., Bunias orient., Melilot. albus !, Coron. var. ♀ !, Prunus Cer., Rosa can., Rubus

frutic., Crat. Oxyac., Ribes Gross., Aneth. grav., Centaur. Scab., Leont. aut., Tarax. off., Hierac. staticefol., Campan. rot., Jas. mont., Salix alba, S. fragil., S. vimin., S. rep.

1305. A. proxima K. S. No. 1228. Potent. Anser., Aegop. podagr., Anthr. silv., A. Ceref., Chaeroph. tem., Leont. hast., Tarax. off., Hierac. Pilos., Euphorb. Cypar.

1306. *A. pubescens K.* = A. fuscipes K. S. No. 1261. Call. vulg., Eric. tetr.

1307. *A. punctulata Schenck.* = A. floricola Ev. S. No. 1253. Brass. Rapa.

1308. *A. rosae Pz.* = A. austriaca Pz. S. No. 1214 und 1339. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Caps. bursa past., Eryng. camp., Pimpin. magn., Heracl. Sphond., Salix sp.

1309. *A. ruficrus Nyl.* = A. rufitarsis Zett. S. No. 1310. Tussil. Farf., Salix cin., S. Capr., S. aurit.

1310. A. rufitarsis Zett. S. No. 1309. Tussil. Farf., Tarax. off., Salix alba, S. fragil., S. amygd.

1311. A. rufohispida Dours. Asparag. off.

1312. A. rufula (Pér.) Schmkn. Acer Pseudoplat., Salix sp.

1313. *A. schencki Mor.* = A. labiata Schenck. S. No. 1275 u. 1316. Scab. Columb., Ajug. rept. +.

1314. A. schlettereri Friese. Cheiranth. Cheiri.

1315. A. schmiedeknechti (Magr.) Schmkn. Rhamn. alatern.

1316. *A. schrankella Nyl.* = A. labiata Schck. S. No. 1275 u. 1313. 4 mm. Malva Alc., Trif. prat. ♀ !, T. procumb. ♀ !, Prunus spin., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Saxifr. gran., Imperat. Ostruth., Heracl. dissect., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. arv., Chrys. Leuc., Onopord. Acanth., Salix cin., S. Capr., S. aurit.

1317. A. scita Ev. Sisymbr. orient.

1318. A. sericata Imh. Salix sp.

1319. A. shawella K. S. No. 1226. Hyper. perfor., Potent. silv., Chaeroph. tem., Leont. aut., L. hast., Campan. rot., C. Trach., Jas. mont.

1320. A. simillima Smith. Call. vulg., Thym. Serp.

1321. A. sisymbrii Friese. Sisymbr. orient.

1322. *A. smithella K.* = A. praecox Scop. S. No. 1303. 2 mm. Stell. med., Crat. Oxyac., Sorbus auc., Ribes rubr., R. Gross., Valerian. olit., Tarax. off., Salix cin., S. Capr., S. aurit.

1323. A. spinigera K. S. No. 1242. Lam. mac., Salix sp.

1324. A. suerinensis Friese. Sisymbr. orient.

1325. *A. symphyti (Pér.) Schmkn.* = A. angustior K. S. No. 1210. Symph. tuber.

1326. A. taraxaci Gir. Tordyl. apul.. Tussil. Farf., Tarax. off., Salix sp.

1327. A. tarsata Nyl. Potent. silv., Leont. aut., Hypoch. radic., Jasion. mont.

1328. A. thoracica F. S. No. 1299. Raphan. sat., Melilot. altiss. !, Prunus spin., P. Mahaleb, Rubus frutic., Potent. hirta, Tussil. Farf., Bellis per., Tarax. off., Call. vulg., Anchusa panic., Echium vulg., Ajug. genev., Salix alba, S. fragil., S. rep.

1329. A. tibialis K. = *A. atriceps K.* S. No. 1213. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Berber. vulg., Sisymbr. austriac., S. orient., Brass. Nap., Cytis. Lab. !, Prunus dom., P. avium, Rubus frutic., Potent. silv., Crat. Oxyac., Sorbus auc., Philad. coron., Ribes Gross., Aneth. grav., Heracl. Sphond., Siler trilob., Chaeroph. hirs., Moloposp. Peloponnes., Viburn. Opul., Tussil. Farf., Tarax. off., Jas. mont., Lam. purp., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil.

1330. A. tridentata K. Senec. Jacob.

1331. A. trimmerana K. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Berb. vulg., Brass. oler., Acer camp., A. Pseudoplat., Rubus frutic., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., C. monog., Philad. coron., Ribes sanguin., R. Gross., Aegop. podagr., Tarax. off., Ajug. rept., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil.

1332. Anthrena tscheki Mor. = *A. nigrifrons Smith.* Alliar. off., Alyss. mont., Thlaspi praec., Salix sp., Muscari racemos.

1333. A. varians K. Ranunc. Fic., Prunus spin., Rubus Id., Crat. Oxyac., Pirus Malus, P. comm., Sorbus auc., Ribes aureum, R. Gross., Tussil. Farf., Tarax. off., Vacc. Myrt., Myosot. silv., Polygon. Fagop., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil.

1334. A. varians K. v. helvola L. = *A. helvola L.* S. No. 1268. Prunus avium, Sorbus auc., Ribes Gross., Salix sp.

1335. A. varians K. v. mixta Schenck. S. No. 1283. Ribes Gross., Salix sp.

1336. A. ventralis Imh. Tarax. off., Hierac. Pilos., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. amygd., S. rep.

1337. A. ventricosa Dours. Erod. cicut.

1338. *A. xanthura K. Schmdkn.* = A. lathyri Alfken. 3—5½ mm. Genista tinct. !, Cytis. Lab. !, C. nigric., Medic. lupul. !, Trif. prat. ♀ !, T. arv. ♀ !, Lotus corn. ♀ !, Vicia sep. !, Lathyr. mont. ♀ ♂ !, Potent. verna, Chrys. Leuc., Hypoch. radic., Crep. vir., Hierac. Pilos., Veron. Cham., Salix alba, S. fragil.

1339. *A. zonalis K.* = A. austriaca Pz. S. No. 1214 und 1308. Crepis bien.

1340. A. sp. Aquileg. atrata, Corydal. cava +, Trif. rep. !, Vit. vinif., Geran. silvat., Crat. Oxyac., Ribes Gross., Saxifr. oppositif., Crucian. angust., Valer. asarif., Bidens trip., Tragop. prat., Lobel. erin., Echinosp. Lapp., Myosot. vers., Salv. prat. +, Origan. vulg., Plantag. med., Euphorb. dendroid., Salix amygd., Listera ov. !, Gladiol. seget., Tamus comm.

1341. *Apis mellifica L.* = A. mellifera L. ☿ 6 mm. Clemat. Vit., C. recta, C. Vitic., Thalictr. aquilegif., Th. flav., Hepat. tril., H. angul., Pulsat. vulg. !, P. prat. !, Anem. silv., A. nemor., A. ranunculoid., Adon. vern., A. aestiv., A. autumn., Batrach. aquat., Ranunc. Flamm., R. acer, R. rep., R. bulb., R. auric., R. lanugin., R. Fic., Caltha pal., Eranthis hiemalis !, Hellebor. foetid. !, H. virid. !, H. niger !, H. atrorub., H. cyclophyll., Nigella arv. !, N. damasc. !, N. sativa !, Aquileg. vulg. ! +, Delphin. Consol. +, D. Ajacis +, Berb. vulg., Epimed. alp. !, Nymph. alba, Papaver Rhoeas, P. somnif., P. bracteat., Glaucium flav., Chelid. maj., Sanguin. canad., Diclyt. spectab. +, Coryd. cava ! +, C. solida +, C. capnoides !, C. clavic., Fumar. off. !, Cheiranth. Cheiri, Nasturt. off., N. amphib., N. silv., Barb. vulg., Arab. alp., A. paucifl., A. aren., A. alpester, A. albida, Cardam. prat., Hesper. matron., Sisymbr. austriac., S. strictiss., Stenophrag. Thalian., Alliar. off., Brass. oler., B. Rapa, Sinap. arv., S. alba, Aubret. Column., A. spathulata, Lunaria annua !, L. rediv., Schiever. podol., Eroph. verna, Cochlear. off., Thlaspi arv., Caps. bursa past., Isat. tinctor., Cak. marit., Crambe marit. !, C. pinnatif., Raphan. Raph., R. sat., Res. luteola, R. lutea, R. odor., Helianth. vulg., Viola odor. !, V. tric. vulg. !, V. t. arv. !, Polyg. vulg., P. Chamaeb., Sapon. off., Coron. fl. cuc., Melandr. rubr., Sperg. arv., Aren. graminif., Stellar. Holost., S. med., Cerast. semidec., Malva silv., M. rotundif., M. negl., M. Alc., M. mosch., Lavat. thuring., Althaea rosea, A. off., A. cannab., Malope grandifl., Tilia ulmif., Hyper. perfor., H. quadrang., H. commutat., H. tetrapt., H. pulchrum, Acer platan., A. camp., A. pseudoplat., A. dasycarp., Aesc. Hippocast. (!), Ae. Pavia, Ae. macrostach., Ampel. quinquef., Vit. vinif., V. ripar., Linum usitat., Geran. pal., G. silvat., G. prat., G. sanguin., G. pyren., G. phaeum, G. molle, G. Arnottian., G. iber., G. iber. v. platypetal., G. pseudosibir., G. reflex., G. striatum, Erod. cicut., Oxalis Acetos., O. stricta, Tropaeol. majus + ! !, Impat. Balsam., I. glandulig. !, Ruta graveol., Dictamn. albus, Ptelea trifol., Rhamn. Frang., Rhus Cotinus, R. typhina, Cercis Siliquastr., Sarotb. scop. !, Genista tinct. !, G. angl. !, G. pilosa !, Ulex europ. !, Cytis. Lab. !, Lupin. lut. !, L. angustif. !, L. polyph., Ononis spin. !, O. arv., Medic. sat. +, M. falc., M. silvestr., M. lupul. !, Melilot. altiss. !, M. albus !, M. coerul. !, Trif. rep. !, T. rep. v. atropurpur. !, T. hybr. !, T. fragif. !, T. mont. !, T. prat. + !, T. med., T. arv. !, T. pallesc., T. agrar. !, T. camp. !, T. procumb. !, Anthyll. mont., Lotus corn. !, L. uligin. !, Amorpha frutic., Colutea arboresc. ! u. +, Glycyrrhiza grandifl., Robinia Pseudacacia !,

R. viscosa, Oxytropis pil., Astrag. glycyph. !, Coron. var. !, Ornithopus sat. ? +, Hippocrep. com., Hedys. obsc., Onobr. viciif., Vicia Cracca !, V. dumet., V. sep. +, V. Faba + !, V. hirs. !, V. tetrasp., Lens escul., Lathyr. prat. !, L. sat. !, L. silvest. ! u. +, L. tuberosus !, L. latif., Glycine chin. !, Phaseol. multiflor. +, Persica vulg., Prunus dom., P. avium, P. Cer., P. spin., Rosa can., R. rubigin., Rubus frutic., R. caes., R. Id., R. spectab., R. serp., Geum riv., G. inclin., Fragaria vesca, Comar. pal., Potent. Anser., P. verna, P. caulescens, P. frutic., P. rup., P. Delphinensis, P. Kurdica, P. chrysantha, Agrim. Eupat., A. odor., Ulmar. pentap., U. Filip., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., S. digit., Crat. Oxyac., C. monog., Cydonia jap., Pirus Malus, P. comm., Sorbus auc., S. scand., Epil. angust., E. Dodon., E. hirs., E. parvifl., Oenoth. bien. !, O. grandifl., Gaura bien., Lythr. Sal. * !, L. Sal. v. angustif., L. hyssopif., Philad. coron., Deutzia crenata, Bryonia dioica (!), Sicyos angul., Cucumis sat., Cucurbita Pepo, Sedum Teleph., Ribes nigrum, R. rubrum, R. sanguin., R. Gross., Saxifr. umbrosa, S. (Bergenia) crassif., Bergenia subcil., Heuch. cylind., Tellima grandifl., Astrant. maj., Eryng. marit., E. camp., E. planum, Conium macul., Petrosel. sat., Aegop. podagr., Sium latif., Levist. off., Angel. silv., Archang. off., Tommas. vertic., Aneth. grav., Heracl. Sphond., H. sibir., H. pubesc., Siler trilob., Dauc. car., Anthr. silv., A. Ceref., Chaeroph. tem., Ch. hirs., Moloposp. Peloponnes., Cornus mas., Ebul. humile, Symphoric. racem. !, Lonic. tatar., L. Xylost. (!), L. nigra, L. iber., Asper. odor., A. styl., Valer. off., V. off. v. altiss., Ceph. rad., Knaut. arv., Succ. prat., Scab. Columb., S. ochrol., S. Dallap., S. dauc., S. atrop., Eupat. can., E. purp., Vernon. fascic., V. praeal., Tussil. Farf., Petas. off., Aster Tripol., A. Novae Angliae, A. abbrev., A. conc., A. panicul. var. pubesc., A. sagitt., A. sparsifl., Galatel. hyssopif., Bellis per., Diplopap. amygd., Solidag. Virga aur., S. fragr., Dahlia variab., Silphium Asteris., S. erythroc., S. trifol., Helen. autumn., H. decur., Bidens cern., Bolton. glastif., Helianth. an., H. atror., H. decapet., H. divar., H. Maximil., Rudb. lacin., R. specios., Anthem. arv., A. tinct., Matric. Cham., Tanac. vulg., T. macroph., Chrys. Leuc., Doronic. caucas., Cacal. hast., Senec. nemor., S. sarrac., S. macroph., S. Jacob., Calend. off., Echinops sphaeroc., E. banat., E. exalt., Cirs. arv., C. lanceol., C. pal., C. heteroph., C. olerac., Card. crisp., C. Person., C. nut., Lappa min., L. toment., L. maj., Carl. acaul., Saussur. albesc., Centaur. Jac., C. nigr., C. mont., C. axill., C. Cyan., C. Scab., C. dealb., C. Fisch., C. orient., Cichor. Int., Leont. aut., L. hast., Helminth. echioid., Hypoch. rad., Tarax. off., Prenanth. purp., Mulged. alpin., Sonchus arv., Crep. bien., Hierac. Pilos., H. umbell., H. austr., H. brevifol., H. bupleur., H. crinit., H. pulmonarioid., H. viros., Lobel. Erin., Campan. rot., C. Scheuchz., C. rapunculoides, C. Trach., C. Erinus, C. Rapunculus, C. glom., C. latif., C. carpath., Hedraeanth. tenuif., Phyteum. spic., Jas. mont., Vacc. Myrt., V. uligin., V. Vit. id., Call. vulg., Eric. Tetr., Rhodod. praec., Kalmia polif., Ilex aquif., Ligustr. vulg., Syring. vulg., Forsyth. virid., F. susp., Asclep. syr. !, Vinca min., Limnanth. nymph., Gent. Pneum., G. germ., Phacel. tanacetif., Hydroph. virgin., Polemon. coerul., Phlox rept., P. subul., Conv. arv., Heliotrop. peruv., Cynogloss. off., C. column., Borago off., Anchusa off., A. semperv., A. ochrol., Symph. off., S. tuber., S. grandifl., S. asperr., Pulm. off., P. angustif., P. angustif. × off., P. mont., Cerinthe min., Echium vulg., Caryolopha semperv., Lithosp. arv., Myosot. silv., M. alpestr., M. interm., Lycium barb., Solan. Dulc., S. nigr., Nicandra physal., Atropa Bell., Nicot. Tab. !, Physochlaena orient., Verbasc. Thaps., V. phoenic., Scrof. nod. !, S. aquat., S. umbr., S. Scopol., S. orient., Antirrh. maj., A. Oront., Linar. vulg., L. striata, L. Cymb., L. genistif., L. purp., Pentstem. campan., P. pubesc., P. orat., P. procer., Veron. Cham., V. mont., V. Beccab., V. longif., V. spic., V. triph., V. agr., V. hederif., Melamp. prat., M. nemor., Pedic. silv., P. rostr., Alectorol. maj., Euphras. Odont., E. off., Orobanche specios., Ocymum, Plectranth. glauco-

calyx, Lavand. off., Mentha arv., M. piper., M. aquat., M. silv., Salv. prat. forma varieg. +, Salv. silv. !, Salv. silv. forma nemor. !, S. virgat., S. off. !, S. verticill. !, S. Verben., Monarda did., M. d. forma mollis, Origan. vulg., O. Maj., Satureja hort., Thym. Serp., T. vulg., Calam. Acinos, C. alpina, C. off., C. Nepeta, Melissa off. !, Hyssop. off., Nepeta nuda, N. Muss. !, Glech. hed., weibl. Blüten !, Zwitterblüten ! und ⫩, Lophanth. rug., Lam. alb. ⫩, L. mac. ⫩, L. purp. ! u. ⫩, L. amplexic. !, L. incis., L. Orvala, L. gargan., L. flexuos., Galeobd. lut. ⫩ u. (!), Galeops. Tetr., Stach. silv. !, St. pal. !, St. arv. !, St. recta !, St. germ. !, Beton. grandifl., Siderit. hyssopif., Marrub. vulg. !, M. peregr., Ball. nigr. !, Leon. Card., L. Marrub., L. lanat., Brun. vulg. !, Ajug. rept., Teucr. Scorod. !, T. mont., T. Scord., Blephil. hirs., Verben. off., Lysim. Numm., Prim. elat. ↗, P. acaul. !, Hottonia pal. !, Cyclam. repand., C. iberic., Armer. vulg., Plantag. lanc., P. med., Rumex Acetosa, Polygon. Fagop., P. Bistorta, P. amph., P. Convolv., Daphne Mez., D. Laureola, Laur. nob., Elaeagn. angustif., Thesium prat., Viscum alb. +, Buxus semp., Euphorb. pal., E. Esula, E. virgat., E. amygdaloid., Mercur. perenn., Ulmus mont., U. camp., Castan. vesca, Coryl. Avell., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. amygd., S. fragil., S. nigric., S. rep., S. cin. × purp. ♀, S. cin. × nigric. ♀, S. Capr. × siles. ♂, S. retusa, Popul. pyram., P. trem., Hydroch. Mors. ran., Commel. tuber., Orchis latif. !, O. Morio !, Epipact. pal. !, Stanhop. tigr., Thalia dealb., Croc. vern., Gladiol. seget., G. triphyll., Iris Pseudac. + ⫩, I. pyren., I. gramin., Leucoj. vern., L. aest., Galanth. niv., Tamus comm., Tulipa Ocul. sol., T. Gesn.. Gagea lutea, G. arv., Fritill. imper., Lilium candid., Erythron. dens canis, Eremur. spect., Antheric. ramos., A. Liliago, Ornithog. umb., O. affine, O. pyren., Scilla sibir., S. amoena, S. cernua, S. campan., S. ital., S. tricol., Allium ursin., A. fallax, A. Porr., A. rot., A. carin., A. Cepa, A. fistul., Hyac. orient., H. candic., Muscari botr., M. racemos., M. pallens, Narth. ossifr., Asparag. off., A. amar., Camassia Fraseri.

1342. Biastes brevicornis Pz. Conv. arv., Echium vulg.

1343. B. emarginatus Schck. Thym. serp., Ball. nigr.

1344. B. truncatus Nyl. Thym. Serp.

1345. Bombus agrorum F., ♀ 13—15 mm, ☿ 12—13 mm, ♂ 10—11 mm. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. Fic., Aquileg. vulg., Delphin. elatum, Aconit. Nap., A. varieg. !, Epimed. rubr., Chelidon. majus, Corydal. lutea, C. clavic., Brass. oler., Raphan. Raph., Helianth. vulg., Viola silvat., V. Rivin., V. can., V. tric. arv. !, Polyg. Chamaeb., Thym. serpyll., Sil. infl., S. acaul., Coron. fl. cuc., Malva silv., M. rotundif., Althaea rosea, Tilia ulmif., Hyper. perfor., H. quadrang., Aesc. Pavia, Geran. Robert., Impat. grandulig., Dictamnus albus, Rhamn. Frang., Saroth. scop. !, Genista angl., Cytis. Lab. ♀ !, C. austr., Lupin. lut. ☿ !, L. angustif. ☿ !, Ononis rep., Medic. sat. ♀ ☿ !, M. falc., M. lupul. !, Trif. rep. ☿ !, T. hybr. !, T. prat. ♀ ☿ ♂ !, T. incarn. !, T. med., T. rub., T. arv. ☿ !, Anthyllis Vuln. ☿ !, A. Vuln. v. marit. ♀ !, Lotus corn. ♀ ☿ ♂ !, L. uligin. !, Robinia Pseudacacia !, Astrag. glycyph. ♀ !, A. Cicer, A. dan., A. exscapus, A. monspess., A. glycyphylloides, Coron. var. ☿ ! !, Ornithop. perpus. ? ⫩, Hedys. sibir., Onobr. viciif. Vicia Cracca ♀ ☿ !, V. dumet., V. sep. ♀ ☿ !, V. sat. ♀ ! V. angustif. ☿ !, V. Faba ☿ !, V. Orobus, V. onobrychoid., Lathyr. prat. ♀ !, L. marit. ♀ !, L. silvest. ♀ !, L. heterophyll. !, L. pal. !, L. latif., L. mont. ♀, L. niger ♀ !, L. brachypt., L. cirrhosus, L. incurvus, L. rotundif., Orobus aureus, O. hirs., Prunus Cer., Rubus frutic., R. caes., R. Id., R. spectab., Geum. riv., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Cydonia jap., Pirus Malus, P. comm., Sorbus auc., Epil. angust., E. hirs., Oenoth. bien. !, O. Lamarck., Lythrum Sal. ♀ ☿ ♂ * !, L. Sal. v. angustif. ♂ * !, Philad. coron., Sedum Teleph., Ribes Gross., Heracl. Sphond., Weigel. ros., Symphoric. racem. ☿ !, Lonic. Pericl. !, Lonic. Xylost. ☿ !, Sherard. arvens., Asperul. cynanch., Dipsac. silv., Cephal. ural., Knaut. arv., Succ. prat., Scab. Colomb., S. lucida, Tussil. Farf., Aster Tripol., Solidag. Vir. aur., Dahlia variab., Helianth.

an., Cacal. hast., Senec. Jacob., Cirs. arv., C. lanceol., C. pal., C. heteroph., C. olerac., Card. crisp., C. acanth., Onopord. Acanth., Lappa min., L. toment., Carl. acaul., Serrat. tinct., S. quinquef., Centaur. Jac., C. nigr., C. Cyan., C. Scab., Thrinc. hirt., Leont. aut., Picr. hierac., Tragop. prat., Tarax. off., Hierac. australe, Campan. rot., C. bonon., Phyteum. spic., Jas. mont., Vacc. Myrt., V. uligin., Arctostaph. Uva ursi, Call. vulg., Erica Tetr., E. cin., Monotr. Hyp., Asclep. syr. ♂ !, Vinca min., V. maj., Lymnanth. nymph., Gent. pneum., Conv. sep., C. Soldan., Anchus. off., A. ochrol., Lycops. arv., Symph. off., S. peregrin., Pulm. off., Cerinthe min., Echium vulg., E. rosul., Lithosp. arv., Myosot. vers., Lycium barb., Solan. Dulc., S. nigr., Atropa Bell., Hyosc. nig., Verbasc. thapsif., V. Thaps., V. nigr., V. phoenic., Scrof. nod. ♀ ☿ !, Antirrh. maj., Linar. vulg., L. striata, L. purp., Digit. purp., Veron. agr., Melamp. prat., M. nemor., Pedic. silv., P. palustr., Alectorol. min., Euphras. odont., E. off., E. lutea, Lathr. Squam., Mentha aquat., Salv. prat. ♀ ☿ !, S. glutin. ♀ !, S. off. ☿ !, S. Bertol., S. lanata, Monarda forma purpur. !, Thym. Serp., T. Cham., Calam. alpina, C. Nepeta, C. umbr., Clinop. vulg., Melissa off. ♂ !, Rosmar. off., Nepet. Cat. ☿ !, N. nuda, N. lophantha, Glech. hed. ♀ ☿ !, Dracoceph. mold., Lophanth. rug., L. anisat., L. scrof., Lam. alb. ♀ ☿ !, L. mac. ♀ !, L. purp. ♀ !, L. amplexic. ♀ !, Galeobd. lut. ♀ !, Molucella laev. ♂ !, Galeops. spec. ?, G. Tetr. ♀ ☿ !, G. ochr. ♀ !, G. Ladan. !, G. versic. !, Stach. silv. !, St. pal. !, St. recta ♀ !, St. germ. ☿ !, St. longispic., Beton. off. ♀ ☿ !, Phlom. tuber. ☿ !, P. Kashm., Physostegia virgin., Ball. nigr. ♀ ☿ ♂ !, Leon. Card., L. Card. var. villos., L. lanat., Brun. vulg. !, Ajug. rept. !, A. pyram., Teucr. Scorod., T. Cham. !, T. canum, Verben. off., Prim. elat. !, P. off. !, Armer. vulg., Salix aurit., S. vimin., Commel. tuber., Orchis latif. !, O. masc. !, O. Morio !, O. macul. !, Listera ov. +, Iris Pseudac. !, Polygonat. multifl.

1346. B. agrorum F. var. arcticus Acerbi. Salix nigric., S. glauca, S. lapp., S. phyllicif.

1347. B. agrorum F. var. tricuspis Schmiedekn. Melamp. prat.

1348. B. alpinus L., Trif. rep. !, Astrag. alp., Lathyr. marit. ♀ ☿ ♂ !, Rubus Chamaem., Tarax. off., Phyteum. Scheuchz., Vacc. uligin., Rhodod. hirs., Pedic. lappon., Salix nigric., S. glauca, S. lapp., S. phyllicif.

1349. B. alticola Kriechb. ♀ 11—13 mm, ☿ 9—12 mm, ♂ 8 mm. Pulsat. alp. !, Aconit. Napell. + !, A. Lycoct., Trif. rub., T. alpin., Astrag. alp., Arnic. mont., Senec. cord., Cirs. spinos., Vacc. uligin., Call. vulg., Cerinthe alp., Linar. vulg., Veron. spic., Pedic. palustr., P. verticill., Bartsch. alp., Stach. silv. ☿ !, Soldan. pusilla.

1350. B. arenicola Thoms. Viola can., Malva silv., Ononis spin. ♀ !, Trif. rep. ☿ !, T. prat. ♀ ☿ !, Lotus corn. ☿ !, Vicia Cracca ♀ ☿ !, V. sep. ♀ !, Lathyr. prat. ☿ !, Epil. angust., Dipsac. silv., Knaut. arv., Succis. prat., Cirs. arv., C. olerac., Card. nut., Thrinc. hirt., Tarax. off., Call. vulg., Symph. off., Echium vulg., Alectorol. maj., Euphras. Odont., Thym. Serp., Lam. alb. ♀ !, Galeops. Tetr. ♀ ☿ !, G. ochr. ♀ !, Stach. silv. ♀ ☿ !, Brun. vulg. !, Ajug. rept. !, Teucr. Scorod. ♀ !.

1351. *B. argillaceus Scop.* = Rasse von B. hortorum L. S. No. 1363 und 1390. Cheiranth. Cheiri, Dorycnium hirs., Prunus Mahaleb, Cydonia jap., Lonic. etrusca, Arbut. Uned., Vinca maj., Veron. spic., Salv. prat. !, S. glutin. !, S. off. !, S. clandest., S. Bertol., Satureja mont., Lam. alb. ♀ !, L. mac. !, Galeops. Tetr. ♀ ☿ !, G. Ladan. !, Marrub. vulg. !, M. candidiss., Gladiol. comm.

1352. *B. autumnalis Schenck.* = B. terrester L. var. autumnalis F. Beton. off.

1353. *B. brevigena Thoms.* = B. mastrucatus Gerst. S. No. 1374. Aconit. Nap. +.

1354. *B. cognatus Steph.* = B. muscorum F. S. No. 1379. Viola tric. vulg. !, Genista tinct. !, Lupin. lut. ☿ !, L. angustif., Trif. rep. !, Lotus corn. ♀ ☿ ♂ !, Vicia angustif. !, V. Faba ♀ !, Oenoth. bien. × muric., O. Lamarck., Lythr. Sal. !, Dipsac. silv.,

Senec. Jacob., Cirs. arv., C. lanceol., Call. vulg., Eric. tetr., Gent. pneum., Anchusa off., Echium vulg., Lycium barb., Alectorol. maj., Ball. nigr. !, Ajug. rept. !, Teucr. canum.

1355. B. confusus Schenck. 12—14 mm. Coryd. lutea, Trif. prat. ♀ ☿ !, Astrag. Onobr., Onobr. viciif., Vicia sep., V. Faba ♀ !, Geum riv., Epil. angust., Solidag. Vir. aur., Heliops. pat., Card. crisp., Carl. acaul., Centaur. Scab., Thrinc. hirt., Tarax. off., Prenanth. purpur., Vacc. uligin., Call. vulg., Echium vulg., Solan. Dulc., Thym. Serp., Glech. hed. ♀ !, Beton. off., Scutell. albida, Brun. vulg. !, Ajug. rept., Prim. elat. ♀ !, Orchis latif., O. masc. !, O. Morio !.

1356. B. consobrinus Dahlb. Aconit. Lycoct !.

1357. B. cullumanus (K.) Thoms. Card. crisp.

1358. B. derhamellus K. = *B. rajellus K.* S. No. 1389. ♀ 13, ☿ 10 mm. Cardam. prat., Brass. oler., Helianth. vulg., Viola odor., V. can., Malva silv., Trif. rep. ♀ ☿ ♂ !, T. prat. ♀ ☿ ♂ !, T. arv. ☿, Lotus corn. ♀ ☿ !, Vicia Cracca ☿ ♂ !, V. sep. ♀ ☿ !, Lathyr. prat. ♀ ☿ !, L. silvest. ♂ ? !, Prunus Cer., Rubus Id., Cydon. jap., Epil. angust., Lythr. Sal. ☿ * !, Ribes Gross., Symphoric. racem. ♀ ☿ !, Lonic. tatar., Knaut. arv., Succ. prat., Solidag. Vir. aur., Tanac. vulg., Cirs. arv., Carl. vulg., Centaur. Scab., Leont. aut., Tarax. off., Campan. rot., Vacc. Myrt., Call. vulg., Eric. tetr., Gent. Pneum., Symph. off., Antirrh. maj., Alectorol. maj., Salv. prat. ♀ !, S. glutin. ? !, Thym. Serp., Glech. hed. ♀ !, Lam. alb. ♀ !, L. purp., ♀ ☿ !, Galeobd. lut. ♀ ☿ !, Galeops. Tetr. ♀ ☿ ♂ !, Stach. silv. ♀ !, Ajug. rept. !, Salix Capr., S. alba, S. fragil.

1359. B. distinguendus Mor. ☿ 10½ mm. Saroth. scop. !, Ononis spin. ♀ !, Trif. rep. ♀ ☿ !, T. prat. ♀ ☿ ♂ !, Lotus corn. ☿ !, Vicia Cracca ☿ !, Lathyr. prat. ♀ ☿ !, Geum riv., Epil. angust., Lythr. Sal. ♀ !, Eryng. marit., Lonic. Xylost. ♀ !, Knaut. arv., Cirs. pal., Card. nut., Leont. aut., Tarax. off., Hierac. umbell., Call. vulg., Eric. tetr., E. cin., Anchusa off., Echium vulg., Lycium barb., Alectorol. maj., Thym. Serp., Lam. alb. ♀ ☿ !, Galeops. Tetr. ♀ ☿ ♂ !, Stach. pal. !, Ajug. rept. !, Armer. vulg., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. rep., Orchis latif. !.

1360. *B. elegans Seidl.* = B. mesomelas Gerst. S. No. 1376 u. 1384. Echium vulg.

1361. B. gerstaeckeri Mor. S. No. 1381. Aconit. Nap. !, A. lycoct. !, A. Anthora ☿ !, Gent. asclep.

1362. B. haematurus Kriechb. Echium vulg., Salv. Sclar.

1363. B. hortorum L. S. No. 1351 u. 1390. ♀ 19—21 mm, ☿ 14—16 mm, ♂ 15 mm. Pulsat. vulg. !, P. prat. !, P. patens, Anem. nemor., Aquileg. vulg. !, A. chrysantha, Delphin. elat. !, D. Consolida !, D. Ajacis !, Aconit. Nap. ♀ ! +, A. variegat. ♀ ☿ ♂ !, A. Lycoct. ♀ ☿ !, A. Lycoct. var. pyren. !, A. Cammar., Chelidon. majus, Diclytra spectab. !, Arab. alb., Brass. oler., Sinap. arv., Viola odor., V. tric. vulg. !, V. t. arv. !, Polyg. Chamaeb., P. serpyll., Dianth. plumar., Sil. nut., Melandr. rubr., Malva silv., Althaea rosea, A. off., Hyper. perfor., Acer Pseudoplat., Aesc. Pavia, Ae. macrost., Geran. silvat., G. phaeum, G. Robert., Tropaeol. majus !, Impat. noli tang. !, J. Balsam., Saroth. scop. ♀ !, Cytis. Lab. ♀ !, Thermopsis fabac., Lupin. hirs., Medic. sat. !, M. falc., M. silvestr., M. lupul. !, Melilot. off. !, Trif. rep. ☿ !, T. prat. ♀ ☿ ♂ !, T. pann., Anthyll. Vuln. ♀ ☿ !, Lotus corn. ♀ ☿ !, Astrag. glycyph. ♀ ☿ ♂ !, A. dan., A. exscapus, A. alopecuroid., A. narbon., A. Onobr., Coron. var. ☿ !, Hedys. obsc., Vicia Cracca ♀ ♀ !, V. sat. !, V. Faba ♀ !, V. unijuga, Lathyr. marit. ☿ !, L. silvest. ♀ ☿ !, L. mont. ♀ !, L. varieg., L. vernus, L. cirrhos., Orobus Jordani, Phaseolus vulg. ♀ !, Ph. multifl. ♀ !, Prunus dom., P. avium, P. Cer., Rubus frutic., R. Id., Geum riv., Crat. Oxyac., Pirus Malus, Epil. angust., Oenoth. bien. ♀ !, O. biennis × muric., O. Lamarck., Saxifr. (Bergenia) crassif., Dauc. Car., Symphoric. racem. ☿ !, Lonic. Pericl. ♀ ♂ !, Cephal. alp., Knaut. arv., Succ. prat., Helianth. an., Senec. Jacob., Cirs. arv., C. lanceol., C. heteroph., C. spinos., C. glabr., Card. nut., Onopord. Acanth., Carl. acaul., Saussur.

albesc., Centaur. nigr., C. mont., Tarax. off., Crep. bien., Hierac. umbell., Jas. mont., Vacc. Myrt., V. uligin., V. Vit. id., Call. vulg., Eric. Tetr., E. carn., Syring. vulg.. S. pers.. Vinca min., Phacel. tanacetif., Polemon. coerul., Caccinia strig., Arnebia echioid., Anchus. off., A. ochrol., Lycops. arv., Symph. off., S. tuber., S. grandifl., S. peregr., Pulm. off., P. angustif., Echium vulg., E. rosul., Lycium barb., Solan. Dulc., Verbasc. Thaps., Scrof. nod. ☿ !, Antirrh. maj., A. sempervir., Linar. vulg., Digit. purp., D. lutea, D. ambig., Melamp. prat., M. arv., M. nemor., Pedic. silv., Alectorol. maj., Euphras. off., Lathr. Squam., Clandest. rectifl., Acanth. spin., Mentha aquat., Salv. prat. ♀ ☿ !, S. glutin. ♀ ! ♂ (!) +, S. off. ♀ ☿ !, S. verticill. ! S. Bertol., S. Baumg., S. controv., S. sclareoid., Origan. vulg., Thym. Serp., Calam. alpina, Nepeta melissif., N. macr. ☿ ♂ !, N. granat., Glech. hed. ♀ ☿ !, Melitt. Melissophyll. !, Lam. alb. ♀ ☿ !, L. mac. ♀ ☿ !, L. mac. forma hirs. ☿ !, L. purp. ☿ !, L. amplexic. ♀ !, L. Orvala, L. gargan., L. flexuos., Galeobd. lut. ☿ !, Galeops. Tetr. ☿ !, G. ochrol. ♀ ♂ !, G. Ladan. ♂ !, G. versic. ♀ !, Stach. silv. !, St. pal. !, Beton. off., B. orient., Phlom. tuber. ☿ !, P. Russel., P. armen., Ball. nigr. !, Leon. Marrub., Scutell. alp. ?, S. peregr., Brun. vulg. !, Ajug. rept. !, Teucr. Scorod. !, T. Cham. !, Prim. elat. ♀ ☿ !, P. off., P. acaul. !, Statice Limon., Polygon. Pers., Daphne Mez., Salix cin., S. Capr., S. aurit., Orchis latif. !, O. masc. !, O. Morio !, O. trident., Epipact. pal. !, Gladiol. pal., Iris Pseudac. !, I. pyren., I. sibir., I. germ., Fritill. imper., Scilla patula, Hyac. orient., Polygonat. multifl., Colchic. aut., Veratr. alb.

1364. B. hortorum L. v. nigricans Schmkn. Tropaeol. majus !, Impat. noli tang. !, Trif. prat. ☿ ♂ !, Succ. prat., Call. vulg., Linar. vulg., Calam. alpina, Lam. alb. ♀ !.

1365. B. hyperboreus Schönh. Oxytrop. camp., Astrag. alpin., Pedic. sudet.

1366. B. hypnorum L. ♀ 11—12 mm, ☿ 8—10 mm. Geran. silvat., Rhamnus cathart., Astrag. alp., Rubus frutic., R. odor., R. Id., Geum riv., Epil. angust., Ribes nigrum, R. Gross., Cephal. radicata, Knaut. arv., Scab. atrop., Tussil. Farf., Solidag. Vir. aur., Helianth. an., Senec. nemor., Echinops exalt., Cirs. pal., Card. crisp., C. nut., Onopord. Acanth., Tarax. offic., Prenanth. purpur., Campan. rot., Call. vulg., Asclep. syr. !, Vinca min., Conv. sep., Anchus. off., Symphyt. off., S. peregr., Echium vulg., Solan. Dulc., Alectorol. maj., Thym. Serp., Lam. alb. ♀ !, Ball. nigr. ☿ !, Brun. grandifl., Teucr. Scorod. ♀ ♂ !, Salix nigric., S. glauca, S. lapp., S. phyllicif.

1367. B. jonellus K. = *B. scrimshiranus K.* S. No. 1391. ♀ 12, ☿ 9³/₄—11¹/₂ mm. Aconit. Lycoct. +, Viola odor., Rhamn. Frang., Rubus frutic., R. Id., R. spectab., Epil. angust., Ribes Gross., Symphoric. racem. ☿ ♂ !, Succ. prat., Tussil. Farf., Tarax. off., Vacc. Myrt., V. Vit. id., Call. vulg., Eric. tetr., Veron. Cham., Salv. verticill. !, Thym. Serp., Glech. hed. ♀ !, Lam. alb. ♀ ☿ !, Galeobd. lut. ♀ ☿ !, Brun. vulg. !, Ajug. rept. !, Salix alba, S. fragil., S. rep., Scilla sibir.

1368. *B. italicus F.* = B. pascuorum Scop. S. No. 1382. Indigof. macrostach., Lobel. syph., Asclep. syr. !, Acanth. spin.

1369. B. kirbyellus Curt. = *B. nivalis Dahlb.* S. No. 1380. Geran. silvat.

1370. B. lapidarius L. ♀ 12—14 mm, ☿ 10—12 mm, ♂ 8—10 mm. Thalictr. flavum, Pulsat. vulg. !, Hellebor. foetid. !, H. viridis !, Nigella damas. ☿ ♂ !, N. sativa ☿ ♂ !, N. arv. ☿ !, Delphin. Consolida !, Berber. aquif., Papaver Rhoeas, Chelidon. majus, Corydal. lutea, Barbar. vulg., Arab. alb., Hesper. matron., Brass. oler., Sinap. arv., Lunar. ann. ♀ ☿ !, Iber. amara, Cak. marit., Raphan. Raphan., Helianthem. vulg., Viola odor. ♀ !, V. can. ♀ !, V. can. var. flavicorn., V. tric. vulg. !, Polyg. vulg., P. Chamaeb., Sil. infl., Coron. fl. cuc., Malva silv., M. Alcea, Tilia ulmif., Hyper. perfor., Acer Pseudoplat., Aesc. Hippocast. ♀ !, Geran. pyren., G. phaeum, G. Robert., G. iber., Impat. noli tang., I. grandulig. !, Dictamn. albus, Saroth. scop. !, Genista tinct., G. germ., Ulex europ. ♀ !, Cytis. Lab. ♀ ☿ !, C.

sagitt., Lupin. lut. ♀ ☿ !, L. angustif. ☿ !, L. polyph., Ononis spin. ♀ ☿ !, Medic. sat. !, Melilot. albus ☿ !, Trif. rep. ♀ ☿ ♂ !, T. fragif. ☿ ♂ !, T. prat. ♀ ☿ ♂ !, T. incarn. ☿ !, T. arv. ☿ !, Anthyllis Vuln. ☿ !, Lotus corn. ♀ ☿ !, Tetragonol. siliqu., Colutea arb. ♀ !, Robinia viscosa, Caragana arboresc., Astrag. glycyph. ☿ !, Coron. var. ☿ !, Hippocrep. com., Hedys. obsc., Onobr. viciif., Vicia sep. ♀ ☿ !, V. sat. ♀ ☿ !, V. pannon., V. Faba ♀ !, V. pisiform. ♀ !, V. unijuga, Lathyr. prat. ☿ !, L. marit. ☿ !, L. mont. ☿ !, L. nigr. ☿ !, L. vernus, L. brachypterus, L. cirrhosus, Orobus aureus, Persica vulg., Prunus dom., P. avium, P. Cer., P. spin., Rubus frutic., R. caes., R. odor., R. Id., Geum riv., Pirus Malus, Epil. angust., Oenoth. bien. !, O. Lamarck., Lythr. Sal. ♀ ☿ ♂ * !, L. hyssopif., Philad. coron., Deutzia crenata, Sedum Teleph., S. Aizoon, Ribes Gross., Astrantia maj., Eryng. marit., E. camp., Symphoric. racem. ☿ !, Lonic. coerul., L. iber., Dipsac. silv., D. Full., Knaut. arv., Succ. prat., Scab. Columb., S. luc., S. dauc., Eupat. can., Vernon. fascic., Aster Trip., A. Novae Angl., Solidag. Vir. aur., Dahlia variab., Pulic. dysent., Actinom. helianth., Helianth. an., Rudb. lacin., Matric. inod., Cacal. hast., Senec. Jacob., Echinops sphaeroc., Cirs. arv., C. lanceol., C. pal., C. rivul., C. olerac., Card. crisp., C. acanth., C. nut., Onopord. Acanth., Carl. acaul., C. vulg., Centaur. Jac., C. nigr., C. mont., C. Cyan., C. Scab., C. Calcitr., Thrinc. hirt., Leont. aut., Hypoch. radic., Tarax. off., Mulged. alpin., Sonchus arv., S. asp., Crep. bien., Hierac. umbell., Campan. rot., C. rapunculoid., C. Trach., C. Rapunc., C. barb., Phyteum. spic., P. nigr., Jas. mont., Vacc. Myrt., V. uligin., V. Vit. id., Androm. polif., Call. vulg., Eric. Tetr., E. cin., Syring. vulg., Vinca min., Gent. Pneum., Polemon. coerul., Anchus. off., A. ochrol., Symph. off., S. tuber., S. grandifl., Pulm. off., Cerinthe min., Echium vulg., Lithosperm. arv., Lycium barb., Solan. Dulc., Atropa Bell., Hyosc. nig., Scrof. nod. ☿ !, Antirrh. maj., A. Oront., Linar. vulg., Pentstem. campan., Melamp. prat., M. nemor., M. cristat., Pedic. silv., Euphras. Odont., E. off., Lathr. Squam., Mentha aquat., Salv. off. ♀ ☿ ♂ !, Origan. vulg., O. Maj., Thym. Serp., Calam. off., Clinop. vulg., Hyssop. off. ♂ !, Glech. hed. ♀ ☿ !, Dracoceph. mold., Lam. alb. ♀ ☿ !, L. alb. forma verticill. ♀ !, L. mac. ♀ !, L. purp. ♀ !, Galeobd. lut. ♀ !, Molucella laev. ♂ !, Galeops. Tetr. ☿ !, G. ochr. ♀ !, G. Ladan. !, Stach. silv. ♀ !, St. pal. !, St. germ. forma dasyantha !, St. cretica, Beton. off. ♀ !, Siderit. scordioid., Ball. nigr. ☿ !, Leon. Card., Brun. vulg. ♀ ☿ ♂ !, Ajug. rept. !, Teucr. Scorod. !, Prim. elat. ♀ !, Armer. vulg., Plantag. med., Polygon. Fagop., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil., S. rep., Orchis latif. !, O. masc. !, O. Morio !, Allium vin., Polygonat. off.

1371. B. lapponicus F. ♀ 12—13 mm, ☿ 9—12 mm, ♂ 10 mm. Sil. acaul., Trif. rep. ☿ ♂ !, Astrag. arg., Tanac. vulgar., Tarax off., Vacc. uligin., Call. vulg., Pedic. lappon., Polygon. vivip., Salix nigric., S. glauca, S. lapp., S. phyllicif.

1372. *B. latreillellus K.* = B. subterraneus L. S. No. 1397. Viola tric. vulg. !, Trif. prat. ♀ ☿ ♂ !, Cirs. olerac., Vacc. Myrt., Gent. asclep., Anchusa off., Salv. prat. !, Ball. nigr. !.

1373. B. lucorum L. = B. terrester L. Rasse. S. No. 1399. Chelidon. majus, Iber. amara, Cak. marit., Viola odor., Aesc. Pavia, Medic. silvestr., Trif. rep. ☿ !, T. prat. ♀ ☿ +, T. arv. ☿ !, Lathyr. prat. ☿ !, Rubus frutic., R. caes., R. Id., R. spectab., Cydon. jap., Pirus comm., Ribes Gross., Symphoric. racem. ☿ ♂ !, Lonic. tatar., Knaut. arv., Succ. prat., Petas. off., Cirs. arv., Leont. aut., Tarax. off., Campan. rot., Jas. mont., Call. vulg., Eric. tetr., Symph. off., Lycium barb., Antirrh. maj., Thym. Serp., Lam. alb. ! u. +, Stach. pal. !, Ball. nigr. !, Salix alba, S. fragil., S. rep., Epipog. aphyll., Scilla sibir.

1374. B. mastrucatus Gerst. S. No. 1353 ♀ 10—12½ mm, ☿ 9—10 mm. Aconitum Napellus, Corydal. cava +, Polyg. Chamaeb. ♀ ! +, ☿ +, Sapon. ocym., Cytis. nigric., Melilot. off. !, Trif. mont. ♂ !, T. prat. ♂ !, Lotus corn., Oxytropis camp., Astrag. alp., Vicia sep. ☿ +, V. Orobus., Lathyr. mont. ? !, L. vernus, Epil. angust., Solidag. Vir. aur., Senec. Jacob., Cirs. spinosis., Prenanth. purpur., Crep. aurea,

Phyteum. hemisph., Vacc. Myrt., Call. vulg., Rhodod. hirs., Gent. campestr., G. obtusif., Linar. vulg., L. alpina ?, Melamp. nemor., Pedic. silv., Alectorol. maj., A. maj. form. hirs., Salv. prat. !, S. glutin. +, Calam. alpina, Hormin. pyren. +, Lam. mac., Galeops. Tetr., Ball. nigr., Brun. grandifl., Prim. visc., Orchis sambuc., Goodyera rep.

1375. B. mendax Gerst. ♀ 13—17 mm., ☿ 11—13 mm. Aconit. Nap. +, Oxytrop. ural., Rhodod. hirs., Veron. off., Ball. nigr. ♀ ☿ ♂ !.

1376. B. mesomelas Gerst. S. No. 1360 und 1384. ♀ 15—18 mm, ☿ 12—14 mm, ♂ 9—10 mm., Trif. prat. ♀ ☿ ♂ !, Scab. Columb., Cirs. heteroph., Card. nut., Salv. verticill. !, Lam. alb.

1377. *B. montanus Lep.* Rhodod. hirs.

1378. B. mucidus Gerst. Trif. alpin., Salv. verticill. !

1379. B. muscorum F. = *B. cognatus Steph.* ♀ 15 mm. S. No. 1354. Viola tric. vulg. !, Saroth. scop. !, Genista angl. !, Trif. rep. ☿ !, Trif. prat. ♀ ☿ ♂ !, T. incarn.!, T. arv. ☿ !, Anthyll., Vuln. ☿ !, Lotus corn. ♀ ☿ !, Vicia Cracca ☿ !, V. sep. ♀ ☿ !, V. angustif. ☿ !, V. Faba ♀ !, Lathyr. prat. ♀ !, Symphoric. racemos. ♂ !, Valerian. olit., Dipsac. silv., Knaut. arv., Succ. prat., Eupat. can., Tanac. vulg., Senec. nemor., Echinops sphaeroc., Onopord. Acanth., Carl. acaul., Leont. aut., Hypoch. radic., Tarax. off., Sonchus arv., Hierac. umbell., Jas. mont., Vacc. Myrt., V. Vit. id., Androm. polif., Call. vulg., Eric. tetr., Gent. Pneum., G. acaule, G. verna, Anchus. off., Pulm. off., Lycium. barb., Digit. purp., Melamp. silv., Pedic. silv., Alectorol. maj., Euphras. Odont., E. off., Lathr. Squam., Salv. prat. !, Thym. Serp., Calam. Acin., Glech. hed. ♀ !, Lam. alb. ♀ ☿ !, L. purp. ♀ !, L. amplexic. ♀ !, Galeobd. lut. ♀ !, Galeops. Tetr. ♀ ☿ !, Stach. pal. !, St. recta !, Beton. off., Ball. nigr. ☿ !, Brun. vulg. !, Ajug. rept. !, Teucr. Scorod., Salix alba, S. fragil., S. rep., Orchis latif. !.

1380. *B. nivalis Dahlb.* = B. kirbyellus Curt. S. No. 1369. Oxytrop. camp., Lathyr. marit. ☿ ♂ !, Comar. pal., Polygon. vivip., Salix nigric., S. glauca, S. lapp., S. phyllicif.

1381. *B. opulentus Gerst.* = B. gerstaeckeri Mor. S. No. 1361. ♀ 21—23 mm. Aconit. Lycoct. !.

1382. B. pascuorum Scop. = *B. italicus F.* S. No. 1368. Althaea rosea, Agrim. Eupat., Centaur. Jac., Rosmar. off., Ball. nigr. ♂ !.

1383. B. pomorum Pz. Corydal. lutea, Cardam. prat., Polyg. Chamaeb., Medic. sat. ♂ !, Trif. prat. ♀ ☿ ♂ !, T. arv. ☿ !, Vicia sep. !, Epil. mont., Lonic. Xylost. ♀ !, Viburn. Lant., Eupat. can., Helianth. an., Card. crisp., Carl. acaul., Echium vulg., Linar. vulg., Digit. ambig., Salv. off. ♀ !, Stach. pal. !.

1384. *B. pomorum Pz. v. elegans Seidl.* = B. mesomelas Gerst. S. No. 1360 und 1376. Trif. alp. !, Anthyll. Vuln., Oxytropis camp., Lonic. Xylost., Carl. acaul.

1385. *B. pomorum Pz. var. rufexens Ev.* Lam. mac. !.

1386. B. pratorum L., ♀ 12—14½ mm, ☿ 8—12 mm, ♂ 8—10 mm. Anem. nem., Aconit. Nap., Berb. vulg., Chelidon. maj., Diclyt. spect. +, Raphan. Raph., Viola odor., V. tric. arv., Polyg. Chamaeb., Malva silv., Geran. sanguin., Medic. sat. !, Trif. rep. ♀ ☿ !, T. mont. ♂ !, T. prat. ♀ ☿ !, T. camp. ☿ !, Lotus corn., Astrag., arenar., Onobr. viciif., Vicia unijuga, Lathyr. marit. ☿ !, Prunus Cer., Rosa rubigin., Rubus frutic., R. odor., R. Id., Geum riv., Cydonia jap., Epil. angust., Fuchsia sp., Philad. coron., Ribes nigrum, R. sanguin., R. Gross., Saxifr. (Bergenia) crassif., Symphoric. racem. ☿ ♂ !, Lonic. Xylost. ☿ !, Valer. off., Knaut. arv., Succ. prat., Scab. Columb., Petas. off., Aster Tripol., Helianth. decap., H. mollis, Heliops. laev., Senec. nemor., S. Jacob., Cirs. pal., C. olerac. var. amar., Card. acanth., C. nut., Centaur. Jac., C. nigr., C. mont., C. Scab., C. atropurp., C. leucol., Leont. hast., Tarax. offic., Campan. rot., C. latif., Phytheum. spic., Vacc. Myrt., V. uligin., Call. vulg., Eric. cin., Rhodod. hirs., Forsyth. virid., Vinca min., Polemon. coerul., Cynogloss. Columm., Borago off., Anchus. off., A. ochrol., Symph. off., S. off. var. coccin., S. peregr., Pulm. off., Echium vulg., Lycium barb., Solan.

Dulc., Atropa Bell., Scrof. nod. ☿ !, Veron. mont., Melamp. prat., M. nemor., Pedic. palustr., Alectorol. maj., Euphras. off., Salv. prat. ♀ !, S. off. ♀ ☿ !. S. verticill. ♀ !, Origan. vulg., Thym. Serp., Nepeta nuda, Glech. hed. ♀ !, Lophanth. rug., Lam. alb. ♀ ☿ !, L. purp. ♀ !, L. incis. ♀ !, L. gargan., Galeobd. lut. ♀ ☿ !, Stach. silv. !, Ball. nigr. !, Leon. Card., L. Marrub., Brun. vulg. !, Brun. grandifl., Ajuga rept. !, Teucr. Scorod. !, Verben. off., Prim. elat. !, Plantag. lanc., Polygon. vivip., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. vimin., S. nigr., S. glauca, S. lapp., S. phyllicif., Orchis masc. !, O. Morio !. O. macul. !, Goodyera rep., Antheric. ramos., Scilla sibir., Allium ursin., A. vin., Hyac. orient.

1387. B. pratorum L. var. subinterruptus K. Symph. off.

1388. B. proteus Gerst. S. No. 1396. ♀ 13—14 mm, ☿ 11—13 mm. Malva silv., Rham. Frang., Trif. rub., Rub. frutic., R. Id., Epil. angust., Knaut. arv., Succ. prat., Cirs. arv., C. olerac., Lappa min., Leont. aut., Campan. rot., Phyteum spic., Jas. mont., Vacc. Myrt., V. uligin., V. Vit. id., Call. vulg., Linar. vulg., Thym. Serp., Lam. alb. !, Stach. pal. !, Teucr. Scorod. !.

1389. B. rajellus K. = *B. derhamellus K.* S. No. 1358. ♀ 13—14 mm, ☿ 12—13 mm, ♂ 10—11 mm. Chelidon. majus, Diclytra spectab. +, Corydal. lutea, Viola tric. arv. !, Polyg. Chamaeb., Coron. fl. cuc., Hyper. perfor., Acer Pseudoplat., Geran. phaeum, Lupin. lut. ☿ !, L. angustif., Dorycn. hirs., Trif. rep. !, T. prat. ♀ ☿ !, T. arv. ♀ ☿ !, T. alpin., Lotus uligin. ☿ !, Astrag. glycyph. ♀ !. Coron. var. ♀ ! !, C. mont., C. glauca, C. minima., Hedys. sibir., Onobr. aren., Vicia Cracca ☿ !, V. sep. ♀ ☿ !, V. Faba ♀ !, V. pisiform. ♀ ☿ !, Cydonia jap., Epil. angust., Oenoth. bien. × muric., Sedum acre, Dipsac. silv., Knaut. arv., Succ. prat., Cirs. pal., Centaur. rhen., Hierac. vulgat., Phyteum. betonicif., Eric. tetr., Anchus. off., Lycops. arv., Pulm. off., Echium vulg., Lycium barb., Linar. vulg., Melamp. arv., M. nemor., Pedic. silv., Alectorol. maj., Salv. prat. ♀ !, S. off. ♀ !, Glech. hed. ♀ !, Lam. alb ♀ !, L. mac. ☿ +, L. purp. ♀ !, L. incis. ♀ !, Galeobd. lut. !. Galeops. Tetr. ♀ ☿ ♂ !, Stach. pal. !, Ball. nigr. ♀ ♂ !, Brun. vulg. !, Ajug. rept. !, Prim. off. !, Salix Capr., Iris Pseudac. !.

1390. B. ruderatus F. = B. hortorum L. Rasse. ♀ 22 mm. S. No. 1351 u. 1363. Cak. marit., Aesc. Pavia, Cytis. Lab. ♀ !, Trif. prat. ♀ ☿ ♂ !, Vicia Faba. ♀ !, Knaut. arv., Dahlia variab., Helianth. an., Cirs. arv., Card. nut., Tarax. off., Symphyt. off., Echium vulg., Linar. vulg., Salv. prat. !, Lam. alb. ♀ !, Galeops. ochr. ☿ ♂ !, G. versic. ☿ !, Stach. pal. ♂ !.

1391. *B. scrimshiranus K.* = B. jonellus K. S. No. 1367. ☿ 10 mm. Aconit. Lycoct. +, Trif. rep. ☿ ♂ !, Astrag. alp., Onobr. viciif., Vicia Cracca ♀ ☿ ♂ !, Lathyrus heteroph. !, L. pal. !, Rubus frutic., R. Chamaem., Geum riv., Comar. pal., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Epil. angust., Ribes Gross., Tanac. vulg., Cirs. pal., Centaur. nigr., Leont. aut., Tarax. off., Vacc. Myrt., Call. vulg., Lymnanth. nymph., Lycops. arv., Verbasc. Thaps., Pedic. silv., P. palustr., Alectorol. maj., Lam. alb. ♀ ☿ !, Galeops. spec. ?, G. Tetr. ♂ !, Polygon. vivip., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. nigr., S. glauca, S. lapp., S. phyllicif.

1392. *B. senilis F.* = B. variabilis Schmiedekn. und B. muscorum F. ♀ 14—15 mm, ☿ 10—12 mm, ♂ 10 mm. Delphin. elatum L., Echium vulg., Scrof. nod. ☿ !.

1393. B. silvarum L., ♀ 12—14 mm, ☿ 10—12 mm, ♂ 9—10 mm. Aconit. Nap., Brass. oler., Polyg. Chamaeb., Malva silv., Trif. rep. ☿ !, T. fragif. ☿ !, T. prat. ♀ ☿ ♂ !, T. rub., Anthyll. Vuln. ☿ !, Lotus corn. ☿ !, Onobr. viciif., Vicia Cracca ♀ ☿ !, V. sep. !, V. sat. ♀ !, V. angustif. ♀ !, V. Faba ♀ !, V. pisiform. ♀ !, Lathyr. prat. ♀ ☿ !, L. silvest. ☿ !, L. latif. v. intermed., Rubus frutic., R. Id., Geum riv., Epil. hirs., Oenoth. bien. ♀ !, Lythr. Sal. ☿ * !, Sedum Teleph., Ribes Gross., Lonic. tatar., Knaut. arv., Succ. prat., Helianth. an., Calend. offic., Echinops sphaeroc., Cirs. arv., C. lanceol., Card. acanth., C. nut., Lappa toment., Carl. acaul., Centaur. Jac., C. Cyan., C. Scab., Thrinc. hirt., Leont.

aut., Tarax. off., Hierac. vulgat., Jas. mont., Vacc. uligin., Call. vulg., Eric. tetr., Gent. Amarella. Anchus. off., Symph. off., Pulm. off., Echium vulg., Lycium barb., Antirrh. maj., Linar. vulg., Melamp. prat., M. arv., Pedic. silv., Alectorol. maj., Euphras. Odont., Mentha aquat., Lycop. europ., Salv. prat. ♀ ☿ !, S. off. ♀ !, S. verticill. ♀ ☿ !, Origan. vulg., Thym. Serp., Glech. hed. ♀ !, Lam. alb. ♀ !, L. purp. ♀ !, L. amplexic. ♀ !, Galeobd. lut. ♀ !, Galeops. Tetr. ♀ ☿ !, G. Ladan. ♀ !, Stach. silv. ♀ !, St. pal. !, St. recta !, Ball. nigr. ☿ !, Brun. vulg. ♀ ☿ ♂ !, Ajuga rept. !, Teucr. Scorod. !, Prim. elat. !, Orchis Morio !.

1394. B. silvarum L. v. albicauda Schmdkn. Vicia Cracca ♀ !.

1395. B. soroënsis F. Aconit. Nap. +, Polyg. Chamaeb., Epil. angust., Eryng. marit., Scab. Columb., Eupat. can., Senec. Jacob., Card. crisp., Hierac. muror., Campan. barb., Call. vulg., Euphras. off., Salv. prat. ♀ !, Origan. vulg., Brun. vulg. !.

1396. B. soroënsis F. var. proteus Gerst. = B. proteus Gerst. S. No. 1388. Viscar. vulg., Tilia ulmif., Trif. arv. ☿ !, Rubus frutic., Knaut. arv., Cirs. arv., Leont. aut., Hierac. Pilosel., H. muror., Campan. rot., Euphras. off., Thym. Serp., Brun. vulg. !.

1397. B. subterraneus L. S. No. 1372. Brass. nig., Viola corn., V. tric. vulg. !, V. patens !, Coron. fl. cuc., Trif. prat. ♀ ☿ ♂ !, Lotus uligin., Rubus caes., Heracl. Sphond., Succ. prat., Cirs. arv., Card. crisp., Lappa toment., Centaur. Jac., Leont. aut., Hypoch. glabra, Crep. vir., Hierac. umbell., Call. vulg., Alectorol. maj., Euphras. Odont., Salv. prat. !, S. verticill. !, Glech. hed. ♀ !, Lam. alb. ♀ !, Brun. vulg. !, Ajug. rept. !, Butom. umb.

1398. B. subterraneus L. var. borealis Schmiedekn. Ballota nigra !.

1399. B. terrester L. S. No. 1373. ♀ 9—10 mm, ☿ 8—9 mm. Clemat. recta, C. angustif., Pulsat. vulg., Anem. nemor., A. japon., Adon. vern., Batrach. aquat., Ranunc. acer, R. rep., R. lanugin., R. Fic., Caltha pal., Hellebor. foetid., H. viridis !, Nigella sativa ☿ !, N. damasc. ☿ !, Aquileg. vulg. +, Aconit. Nap. ♀ ! +, A. Lycoct. +, Paeon. off., Berber. vulg., B. aquifol., Papaver Rhoeas, P. somnif., Chelidon. majus, Sanguin. canad., Diclytra spectab. +, Corydal. cava +, C. solida +, C. clavicul., Cheirant. Cheiri, Cardam. prat., Brass. oler., Sinap. arv., Eroph. verna, Iber. amara, Cak. marit., Viola odor., V. can. ♀ !, V. tric. vulg. !, V. t. arv., Polyg. vulg., P. Chamaeb., Sapon. off., S. ocym., Viscar. vulg., Cor. fl. cuc., Melandr. rubr., Malva silv., Alth. ficif., A. off., Tilia ulmif., Hyper. perfor., H. quadrang., H. commutat., H. tetrapt., Acer Pseudoplat., Aesc. Hippocast. ♀ !, Ae. flava, Geran. pusill., G. Robert., Oxalis Acetos., Impat. noli tang. !, I. Balsam., I. glandulig. !, Rhamn. Frang., Saroth. scop. ♀ !, Genista tinct. !, G. angl. !, Ulex europ. ♀ !, Cytis. Lab. ☿ !, C. sagitt., Sophora flavesc., Lupin. lut. ☿ !, L. angustif. ☿ !. Ononis spin. ♀ ☿ !, O. rep., Medic. sat. !, M. lupul., Dorycn. hirs., Trif. rep. ☿ ♂ !, T. hybr. ☿ !, T. fragif. ☿ !, T. prat. ♀ ☿ +, T. med., T. arv. ♀ ☿ ♂ !, T. alpin., Lotus corn. ☿ ! u. +, Astrag. dan., A. exscap., A. alp., Onobr. viciif., Vicia sep. ♀ ☿ +, V. sat. +, V. Faba ♀ +, Lathyr. prat. !, L. latif., L. niger +, L. vern., L. brachypt., Phaseolus vulg. +, P. multiflor. +, Amygd. comm., Persica vulg., Prunus dom., P. avium, P. Cer., P. spin., Rosa pimpinellif., R. rubigin., Rubus frutic., R. caes., R. Id., Geum riv., G. urb., Potent. Anser., P. verna, Agrim. Eupat., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., C. monog., Cydonia jap., Pirus Malus, P. comm., Sorbus auc., Epil. angust., E. hirs., Oenoth. bien. !, Fuchsia sp., Lythr. Sal. ♀ ☿ ♂ * !, L. hyssopif., Deutzia crenata, Sedum Teleph., Ribes nigrum, R. sanguin., R. Gross., Saxifr. (Bergenia) crassif., Astrant. maj., Eryng. camp., E. gigant., Levist. off., Ligustic. commut., Angel. silv., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Viburn. Op., Symphor. racem. !, Valer. mont., V. alliariif., Dipsac. silv., D. Full., Cephal. alp., C. ural., C. ural. v. cret., Knaut. arv., Succ. prat., Scab. dauc., Eupat. purp., Vernon. fascic., V. praeal., Adenost. alp., Tussil. Farf., Petas. off., Aster Tripol., A. Amel., A. Nov. Angl., A. salicif., A. panicul. var. pubesc., A. sagitt., A. sparsifl., Bellis per.,

Diplopap. amygd., Solidag. Vir. aur., S. ambig., S. fragr., S. laterifl., Dahlia variab., D. Cerv., Silph. Aster., S. connat., S. erythroc., S. gummif., S. trifol., Bidens cern., Helianth. an., H. atror., H. decap., H. Maximil., H. moll., Echinac. purp., Heliops. lacr., H. scab., Rudb. lacin., Tanac. vulg., Chrys. Leuc., Cacal. hast., Senec. nemor., S. Jacob., Echinops sphaeroc., E. banat., E. exalt., Cirs. arv., C. lanceol., C. olerac., C. acaule × olerac., Card. crisp., C. acanth., C. deflor., C. nut., Onopord. Acanth., Carl. acaul., C. vulg., Alfred. cern., Serrat. quinquef., Centaur. Jac., C. nigr., C. Scab., C. astrach., C. atropurp., C. atropurp. var. ochrol., C. conglom., C. rup., C. ruthen., C. salicif., Leont. aut., Picr. hierac., Tarax. offic., Sonchus arv., Crepis vir., Hierac. vulgat., H. umbell., H. brevifol., Lobel. erin., Lobel. syph., Jas. mont., Vacc. Myrt., V. uligin., V. Vit. id., Arbut. Uned., Call. vulg., Eric. tetr., E. cin., Rhodod. praec., Syring. vulg. Asclep. syr. !, Vinca min., V. maj., Gent. Pneum., G. obtusif., Hydroph. virgin., Polemon. coerul., Conv. arv., C. sep., C. Soldan., Cynogloss. off., Omphalod. verna, Anchusa off., Symph. off., S. asperr., S. peregr., Pulm. off., P. angustif. × off., Onosma stell., Cerinthe min., Echium. vulg., E. rosul., Lycium barb., Solan. Dulc., S. nigr., Atropa Bell., Hyosc. nig., Verbasc. Thaps., V. nigr., Scrof. nod., Antirrh. maj., A. Oront., Linar. vulg., L. pyren. ?, L. ital., Digit. purp., D. lutea, D. ambig., Veron. longif., Melamp. prat., M. arv., M. nemor., Pedic. silv., P. palustr., Alectorol. maj., A. min., Euphras. Odont., Lathr. Squam., Acanth. spin., Mentha arv., Salv. silv. !, S. off. +, S. Bertol., Monarda did., M. fistul., M. f. forma mollis, f. albicans., f. purpur., Origan. vulg., Satureja mont., Thym. Serp., T. dalm., Calam. alpina, C. off., C. Nepeta, Clinop. vulg., Melissa off. ☿ ♂ !, Hormin. pyren. +, Nepeta Cat. ☿ !, Rosmar. off., Hyssop. off., Glech. hed. weibl. Bltn. ! u. +, Zwitterbltn. +, Dracoceph. mold., Melitt. Melissophyll. +, Lam. alb. +, L. mac. +, L. purp. ♀ ☿ !, L. amplexic. ♀ !, Galeobd. lut. +, Galeops. Tetr. +, G. versic. ♀ !, Stach. pal. ♀ ! u. +, St. germ. ♀ ♂ !, St. lanata, Beton. rubic., Phlom. Russel., Siderit. hyssopif., S. scordioid., Marrub. vulg. !, M. candidiss., M. anisod., Ballota nigra !, Leon. lanat., Scutell. galer. ! u. +, S. albida, Brun. vulg. ☿ !, B. grandifl., Ajuga rept. !, Teucr. Scorod., T. Cham., T. canum, Verben. urticif., Prim. elat. +, Armer. vulg., Statice Lim., Plantag. lanc., P. med., Polygon. vivip., Daphne Mez., Salix aurit., S. Capr., S. cin., S. aurit. × purp., S. alba, S. fragil., S. vimin., S. nigric., S. rep., Butom. umb., Orchis latif. !, O. masc. !, Croc. varieg., Fritill. Meleagr., F. lutea, Scilla sibir., Allium Cepa, Hyac. orient., H. candic.

1400. B. terrester L. var. audax Harr. (virginalis Fourcr.) Antirrh. maj.

1401. *B. tristis Seidl.* = B. variabilis Schmiedk. var. tristis Seidl. S. No. 1403. Knaut. arv., Carl. vulg., Thrinc. hirt., Anchus. off., Lycium barb., Salv. verticill. ♀ !, Stach. pal. !, St. recta !, Ball. nigr. ☿ !, Leon. Card., Teucr. Cham.

1402. B. variabilis Schmied. ♀ 13 mm. Raphan. Raph., Medic. sat. ☿ !, Trif. prat. ♀ ☿ ♂ !, T. incarn. !, Lotus corn. ☿ !, Astrag. alp., Vicia sep. !, Rubus frutic., R. caes., Lythr. Sal. * !, Succ. prat., Eupat. can., Echinops sphaeroc., Centaur. Scab., C. rhen., Thrinc. hirt., Hierac. Pilos., Vacc. Myrt., Call. vulg., Eric. tetr., Echium vulg., Veron. spic., Melamp. arv., Euphras. Odont., Salv. prat. !, Thym. Serp., Calam. Acin., Lam. alb. ♂ !, L. purp. !, Galeops. Tetr. ☿ !, Stach. recta !, Beton. off. !, Brun. vulg. !, Teucr. Scorod. !, T. Cham., Iris sibir.

1403. B. variabilis Schmiedekn. v. tristis Seidl. S. No. 1401. Cytis. sagitt., Ononis rep., Trif. rub., Astrag. glycyph. ☿ !, Vicia sep., Echium vulg.

1404. B. vorticosus Gerst. Symphyt. asperrim.

1405. B. zonatus Smith. Teucr. Cham.

1406. Bombus sp. Clemat. Balear., Lotus uligin. +, Astrag. glycyph. +, Lathyr. mont. +, Passifl. coer. !, Persica vulg., Eryng. Bourgati, Conium macul., Cicuta virosa, Oenan. crocata, Ebul. humil., Lonic. nigra, L. coerul., Valer. off., Dipsac. Full., Homogyne alp., Bidens trip., Matric. Cham., Tanac. vulg., Chrys. Leuc., Cirs. erioph., C. hete-

roph., C. acaule, C. monsp., C. ochrol., Card. acanth., C. Person., Lappa min., L. maj., Carl. acaul., C. acanth., C. vulg., Saussur. alp., Centaur. nigr., C. axill., C. Müreti, C. Cyan., C. Scab., C. nerv., Aposer. folt., Thrinc. hirt., Leont. aut., L. hast., Picr. hierac., Tarax. off., Mulged. alpin., Sonchus olerac., S. arv., Crep. vir., Hierac. albid., H. vulgat., H. muror., H. umbell., Campan. rot., Phyteum. paucifl., Conv. arv., Nicot. rustica × panicul. +, Pedic. Oederi, P. rostr., P. asplenif., P. foliosa, P. verticill., P. tuber., Alectorol. alp., A. min., Bartsch. alp., Ocymum, Stach. annua, Brun. alb., Teucr. pyren., Cyclam. persic., C. repand., Salix herbac., S. polar., Spiranth. aut., Calypso bor., Stanhop. tigr., Gladiol. seget., G. Gandav., Allium fallax, Polygonat. multifl., Bulbocod. aut.

1407. Camptopoeum frontale F. Centaur. Biberst.

1408. *Ceratina albilabris F.* = C. cucurbitina Rossi. S. No. 1410. Jas. mont., Echium vulg.

1409. C. callosa F. Nigella damasc., Knaut. arv., Hierac. Pilos.

1410. C. cucurbitina Rossi. S. No. 1408. Res. lutea., Cist. monspel., Erod. cicut., Paliur. acul., Orlaya grand., Card. pycnoceph., Centaur. rhen., Conv. catabr., Echium vulg., Ajug. genev., Teucr. flavum, Verben. off.

1411. C. cyanea K. Melilot. off. !, Rubus caes., Knaut. arv., K. silv., Hierac. Pilos., Campan. glom., Jas. mont., Echium vulg., Verben. off.

1412. C. gravidula Gerst. Centaur. rhen.

1413. C. nigroaenea Gerst. Card. nut., Thym. Cham.

1414. *Chalicodoma manicata Gir.* = Megachile manicata Gir. S. No. 1623. Thym. Serp., Rosmar. off., Ajug. genev.

1415. *C. muraria Retz.* = Megachile muraria Retz. S. No. 1626. ♀ 10 mm. Lotus corn. ♀ !, Onobr. viciif.. Salv. prat. ♀ ♂ !, Ajug. genev.

1416. *C. pyrenaica Lep.* = Megachile pyrenaica Lep. S. No. 1631. Trif. prat. !.

1417. *Chelostoma campanularum K.* = Eriades campanularum K. S. No. 1480. 3 mm. Malva silv., Geran. prat., G. molle, G. Robert., Sedum album, Card. acanth., Cichor. Int., Sonchus asp., Crep. bien., C. vir., Hierac. folios., Campan. rot., C. bonon., C. rapunculoides, C. Trach., C. persic., C. carpath., Jas. mont., Polemon. coerul., Conv. arv., Salv. off. ♀ !.

1418. *C. florisomne L.* = Eriades florisomnis L. S. No. 1419 u. 1482. Leont. aut., Tarax. off., Hierac. vulgat., Campan. bonon., Lam. purp. ♀ !.

1419. *C. maxillosum L.* = Eriades florisomnis L. S. No. 1418 und 1482. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Tarax. off.

1420. *C. nigricorne Nyl.* = Eriades nigricornis Nyl. S. No. 1484 u. 1603. 4—4½ mm. Malva silv., M. Alc., M. mosch., Geran. pal., G. prat., G. pyren., G. Robert., Lotus corn. ♂ !, Epil. angust., Lythr. Sal. ♀ !, Valer. off., Inula Hel., Rudb. lacin., Achill. Millef., A. Ptarm., Doronic. Pardal., Silyb. Marian., Card. crisp., Lactuca perenn., Mulged. alpin., M. macrophyl., Crep. montan., Campan. rot., C. bonon., C. rapunculoides, C. Trach., C. persic., C. glom., C. latif. var. serot., C. pat., C. carpath., C. rhomb., Polemon. coerul., Conv. sep., Echium vulg., Veron. mont., Lavand. off., Salv. prat. ♂ +, S. off. ♂ !, Scutell. altiss.

1421. *Cilissa haemorrhoidalis F.* = Melitta haemorrhoidalis F. S. No. 1642. ♂ 3—4 mm. Malva silv., M. Alc., Lotus corn. ♂ !, Scab. ochrol., Campan. rot., C. bonon., C. rapunculoides, C. Trach., C. pat., Brun. vulg. + u. !.

1422. *C. leporina Pz.* = Melitta leporina Pz. S. No. 1424 u. 1644. 3½ mm. Ononis spin. ♀ !, O. rep., Medic. sat. ♀ ♂ !, M. falc., Trif. rep. ♀ ♂ !, T. hybr. ♂ !, T. prat. ♂ +, T. arv. ♀ !, Lotus corn. ♀ !, Cirs. arv., Jas. mont., Atropa Bell., Thym. Serp.

1423. *C. melanura Nyl.* = Melitta melanura Nyl. S. No. 1645. 3—4 mm. Hyper. perfor., Lythr. Sal. ♀ ♂ * !, Thrinc. hirt.

1424. *C. tricincta K.* = Melitta leporina Panz. S. No. 1422 u. 1644. 3½ mm. Medic. med., Dorycnium hirs., Lotus corn. ♀ !. Sedum acre, Achill. Millef., Card. acanth.

1425. Coelioxys acuminata Nyl. Rubus caes., Knaut. arv., Helianth. an., Calend. off., Carl. vulg., Leont. aut., Jas. mont.

1426. *C. acuta Nyl.* = C. quadridentata L. S. No. 1430 und 1437. Campan. glom.

1427. C. afra Lep. Stach. recta.

1428. C. aurolimbata Först. Dorycn. herbac., Thym. Cham., Stach. recta, Marrub. candidiss., Leon. Marrub., Teucr. Cham.

1429. C. brevis Ev. Jas. mont.

1430. *C. conica L.* = C. quadridentata L. S. No. 1426 und 1437. Melilot. off. !, M. albus !, Centaur. nigr., Teucr. Scorod.

1431. C. conoidea Ill. = *C. punctata Lep.* S. No. 1436 und 1443. Malva silv., Geran. prat., Onobr. viciif., Rubus frutic., Knaut. arv., Inula hirt., Cirs. arv., C. lanceol., Card. crisp., Onopord. Acanth., Centaur. Scab., C. rhen., Hierac. umbell., Jas. mont., Asclep. syr. !, Anchus. off., Echium vulg., Lavand. off., Origan. vulg., Stach. recta !, Teucr. Cham.

1432. C. elongata Lep. S. No. 1440 und 1441. Malva silv., Geran. prat., G. phaeum, G. rubell., Melilot. altiss. !, M. off. !, M. albus !, Lotus corn. !, Rubus frutic., R. Id., Sedum refl., Aster chin., Rudb. lacin., Ligul. specios., Senec. Jacob., Stach. recta.

1433. C. mandibularis Nyl. Lotus corn. ♀ !, Knaut. arv., Jas. mont.

1434. *C. octodentata Lep.* = C. rufocaudata Sm. S. No. 1439. Melilot. off. !, Knaut. arv., Achill. Millef., Echium vulg.

1435. C. polycentris Foerst. Marrub. peregr.

1436. *C. punctata Lep.* = C. conoidea Ill. S. No. 1431 u. 1443. Anchusa off., Echium vulg. Marrub. vulg. !.

1437. C. quadridentata L. S. No. 1426 u. 1430. Geran. prat., Melilot. altiss. ♂ !, Trif. prat. ♂ !, T. arv. ♀ !, Lotus corn. ♀ !, Lathyr. mont. ♀ !, Rubus Id., Knaut. arv., Carl. vulg., Centaur. mont., Jas. mont., Echium vulg., Thym. Serp., Stach. recta.

1438. C. rufescens Lep. S. No. 1442. Malva silv., Geran. pal., G. prat., G. Robert., Medic. sat. ♂ !, Trif. rep. ♀ ♂ !, Lotus corn. ♀ !, Vicia Cracca ♀ !, Rubus frutic., R. caes., R. Id., Liban. mont., Knaut. arv., Inula Hel., Sonchus asp., Hierac. muror.. Echium vulg., Verbasc. nigr., Lavand. off., Salv. verticill. ♀ ♂ !, Origan. vulg., Stach. germ. forma interm., St. lanata, Leon. Card.

1439. C. rufocaudata Sm. S. No. 1434. Res. odor., Melilot. altiss. !, Stach. recta.

1440. *C. simplex Nyl.* = C. elongata Lep. S. No. 1432 und 1441. $4^1/_2$ mm. Bryon. dioica ♀ !, Aster chin., Hierac. umbell., Jas. mont., Echium vulg.

1441. *C. tricuspidata Först.* = C. elongata Lep. S. No. 1432 und 1440. Echium vulg.

1442. *C. umbrina Sm.* = C. rufescens Lep. S. No. 1438. Onobr. viciif., Echium vulg.

1443. *C. vectis Curt.* = C. conoidea Ill. S. No. 1431 und 1436. Marrub. vulg. !.

1444. C. sp. Melilot. albus !, Lotus corn. !, Jas. mont., Asclep. syr., Polemon. coerul., Thym. Serp.

1445. Colletes balteatus Nyl. Trif. rep. !, Campan. persic.

1446. C. cunicularius L. $3^1/_2$—4 mm. Brass. oler., Potent. Anser., P. silv., Tarax. off., Vacc. uligin., Armer. vulg., Empetr. nigr., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil., S. vimin., S. rep.

1447. C. daviesanus K. ♀, $2^1/_2$—3 mm. Malach. aquat., Genista tinct. !, Trif. med., Oenoth. bien. ♀ !, Aegop. podagr., Peuced. Oreos., Anthr. silv., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. arv., A. tinct., Matric. Cham., M. inod., Tanac. vulg., Chrys. Leuc., Leont. aut., Hypoch. radic., Narth. ossifr.

1448. C. fodiens Fourcr. (K.) $2^1/_2$ mm. Malva silv., Melilot. albus !, Trif. prat. ♀ !, Lotus corn. ♀ !, Peuced. Oreos., Achill. Millef., A. Ptarm., Tanac. vulg., Senec. Jacob., Thym. Cham.

1449. C. hylaeiformis Ev. Thym. Serp.

1450. C. impunctatus Nyl. Achill. Millef., Euphras. off.

1451. C. lacunatus Dours. Res. lutea, Cist. monspel., Paliurus acul., Dorycn. herbac., Vicia villosa v. varia., Thym. Cham.
1452. C. marginatus (L.) Smith. Trif. rep. !, T. arv. ♀ ♂ !, Rubus caes., Achill. Millef., Anthem. tinct., Tanac. vulg., Jas. mont., Euphras. off.
1453. C. nasutus Smith. Trif. rep. !, Anchusa off., Echium vulg.
1454. C. niveofasciatus Dours. Res. lutea., Thymus. Cham., T. dalm.
1455. C. picistigma Thoms. Rubus caes., Achill. Millef., Matric. Cham., Tanac. vulg., Senec. Jacob.
1456. C. punctatus Mocs. Nigella arv.
1457. C. succinctus L. Call. vulg.
1458. C. sp. Medic. sat. !.
1459. Crocisa histrio F. Knaut. arv.
1460. C. major Mor. Sedum acre, Centaur. Calcitr., C. solstit., Conv. cantabr., Echium vulg., Lycium barb.
1461. C. ramosa Lep. Echium vulg., Lycium barb.
1462. C. scutellaris F. Dipsac. silv., Lobel. Erin., Lycium barb., Lavand. off., Lam. alb. !, Ball. nigr. ♀ !, Ajug. rept. !.
1463. C. truncata Pér. Echium vulg., Lycium barb.
1464. Dasypoda argentata Pz. Knaut. arv., Jas. mont.
1465. D. argentata Pz. var. braccata Ev. Scab. Columb. form. ochroleuca.
1466. *D. hirtipes F.* = D. plumipes Pz. S. No. 1467. 5 mm. Knaut. arv., Cirs. arv., Card. acanth., Rhapont. pulch., Centaur. Jac., Cent. rhen., Cichor. Int., Thrinc. hirt., Leont. aut., Picr. hierac., Hypoch. radic., Tarax. off., Crep. bien., C. vir., Hierac. Pilos., H. umbell., Jas. mont.
1467. D. plumipes Pz. S. No. 1466. Knaut. arv., Leont. aut., Picr. hierac,, Hypoch. radic., Chondrilla junc., Sonchus arv., S. asp., Crep. vir., Hierac. Pilosel., H. muror., H. umbell., Jas. mont., Armer. vulg.
1468. D. thomsoni Schlett. Knaut. arv.
1469. Dioxys tridentata Nyl. Teucr. Cham.
1470. *Diphysis serratulae Pz.* = Trachusa serratulae Pz. S. No. 1867. ♂, 7—8 mm. Viola tric. arv. !, Hyper. perfor., Genista tinct. !, Cytis. sagitt., Trif. prat. ♀ !, T. arv. ♂ !, Lotus corn. ♀ ♂ !, Vicia Cracca ♀ !, Lathyr. prat. ♀ !, Rubus frutic., Knaut. arv., Leont. aut., Hypoch. radic., Hierac. Pilos., Jas. mont., Call. vulg., Echium vulg.
1471. Dufourea alpina Mor. Phyteum. Scheuchz.
1472. D. halictula Nyl. S. No. 1840. Senec. Jacob., Hierac. muror., Jas. mont.
1473. D. vulgaris Schck. Ranunc. Flamm., Potent. silv., Thrinc. hirt., Leont. aut., Picr. hierac., Hypoch. radic., H. glabra, Crep. bien., C. vir., C. tector., Hierac. Pilos., H. muror., Campan. rot., Jas. mont., Call. vulg., Digit. ambigua.
1474. Epeoloides caecutiens F. Lythr. Sal. !, Ball. nigr.
1475. Epeolus fasciatus Friese. = *E. transitorius Friese.* Nigella arv.
1476. E. productus Thoms. Tanac. vulg., Thym. Serp.
1477. E. tristis Smith (teste Schletterer) = *E. scalaris Ill.* Paliurus acul.
1478. E. tristis Smith. Thym. Serp.
1479. E. variegatus L. Trif. arv. !, Knaut. arv., Succ. prat., Inula Hel., Inul. brit., Tanac. vulg., Senec. Jacob., S. erucif., Leont. aut., Hierac. Pilos., Jas. mont., Call. vulg., Anchusa off., Euphras. off., Origan. vulg., Thym. Serp.
1480. Eriades campanularum K. S. No. 1417. Papaver somnif., Paliurus acul., Heracl. Sphond., Anthr. silv., Campan. rot., C. Rapunculus, C. glom., Jas. mont.
1481. E. crenulatus Nyl. Centaur. arenar.
1482. E. florisomnis L. ♀ 4½ mm. S. No. 1418 u. 1419. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. lanug., Brass. Rapa, B. Nap., Sinap. arv., Malva silv., Rubus Id., Crat. Oxyac., Hypoch. radic., Tarax. off., Hierac. Pilos., Veron. verna, Salv. verticill. !, Lam. alb.

1483. E. grandis Nyl. Leont. hast.
1484. E. nigricornis Nyl. S. No. 1420 und 1603. Ranunc. rep., R. acer, R. bulb., Sisymbr. off., Sinap. arv., Malva silv., Geran. Robert., Epil. angust., Lythr. Sal. !, Heracl. Sphond., Knaut. arv., Tanac. vulg., Senec. Jacob., Cichor. Intyb., Campan. rot., C. Trach., C. persic., C. pat., Jas. mont., Echium vulg.
1485. E. truncorum L. S. No. 1604 u. 1868. Papaver somnif., Malva silv., Geran. prat., Melilotus altiss., Rubus frutic., R. Id., Oenanthe fist., Knaut. arv., Scab. luc., Bellis per., Pulic. dysent., Helen. autumn., H. decur., Helianth. multifl., Heliops. patul., Rudb. lacin., Helichrys. ang., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. arv., A. tinct., Matric. Cham., Tanac. vulg., T. parthenif., Chrys. Leuc., Doronic. Pardal., D. austriac., Arnica Chamiss., Senec. vulg., S. Doronic., S. nemor., S. Jacob., Cirs. arv., C. pal., Card. acanth., Leont. aut., L. asper, Picr. hierac., Hypoch. radic., Crep. bien., C. vir., C. tector., Hierac. bupleur., Campan. pat., Ligustr. vulg., Verbasc. nigr.

Eucera. Die mit * bezeichneten Arten gehören zum Subgenus Macrocera.

1486. Eucera albofasciata Friese. Rindera tetrasp.
1487. *E. alternans Brull. Dorycn. herbac., Trif. prat., Stach. recta, Marrub. vulg. !.
1488. *E. armeniaca Mor. Salv. silv. !.
1489. **E. basalis Mor.* = E. salicariae Lep. S. No. 1514 u. 1866. Lythr. Sal. * !.
1490. E. bibalteata Dours. Anchusa off.
1491. E. caspica Mor. Coron. Emer., Rosm. off., Muscari racemos.
1492. E. caspica Mor. var. perezi Mocs. Muscari racemos.
1493. E. chrysopyga Pér. Anchusa off., Nonn. pulla.
1494. E. cinerea Lep. Hippocrep. com., Knaut. arv.
1495. E. clypeata Erichs. Raphan. sat., Dorycn. herbac., Vinca maj., Nonn. pulla.
1496. E. curvitarsis Mocs. Anchusa off.
1497. E. dalmatica Lep. Echium vulg., E. altiss.
1498. *E. dentata Klug. Lythr. Sal. ♂ * !, Centaur. aren.
1499. E. difficilis (Duf.) Pér. Geran. molle, Trif. rep. !, T. prat. ♀ ♂ !, Lotus corn. ♀ ♂ !, Vicia Cracca ♀ !, V. sep. ♀ !, Lathyr. prat. ♀ ♂ !, Tarax. off., Crep. bien., Nonn. pulla, Teucr. Scorod. !.
1500. *E. graja Ev. Centaur. Biberst.
1501. E. hispana Lep. Dorycn. hirs., Salv. Bertol., Marrub. candidiss., Teucr. flavum.
1502. *E. hungarica Friese. Medic. sat., Centaur. Cyan., Anchusa off., Nonn. pulla.
1503. E. interrupta Baer. Coron. fl. cuc., Dorycn. hirs., D. herbac., Lotus corn., Coron. Emer., Vicia hybr., Rubus caes., Helichrys. ang., Anchusa off., Nonn. pulla, Salv. Bertol., Thym. Cham., T. dalm., Stach. recta, Ajug. genev., Teucr. Cham.
1504. E. longicornis L. 10—12 mm. Papav. Rhoeas, Corydal. lutea, Cheiranth. Cheiri, Caps. bursa past., Raphan. sat., Res. lutea, Polyg. com., Coron. fl. cuc., Saroth. scop. !, Medic. sat. ♀ !, Trif. prat. ♀ ♂ !, T. incarn. ♀ ♂ !, T. alp. ♀ ♂ !, Anthyll. Vuln. ♀ !, Lotus corn. ♀ ♂ !, Oxytropis pil., Astrag. Onobr., Coron. Emer., Onobr. viciif., Vicia Cracca ♀ ♂ !, V. hybr., V. vill. v. varia., V. sep. ♀ ♂ !, V. sat. ♀ ♂ !, Pisum sat. !, Lathyr. prat. ♀ !, L. latif., L. cirrhosus, Phaseolus multifl. ? !, Crat. Oxyac., Symphoric. racem. ♂ !, Syring. vulg., Vinca maj., Anchusa off., Symph. off., Echium vulg., Lycium barb., Veron. mont., Salv. prat. ♀ ♂ !, S. off. ♀ ♂ !, S. Bertol., Thym. dalm., Lam. alb. ♂ !, L. mac. ♂ !, L. purp. ♂ !, Ajug. rept. !, A. genev., Teucr. Scorod., Plantag. med., Orchis latif. !, O. Morio !, Scilla marit.
1505. *E. malvae Rossi. Malva Alcea, Conv. sep.
1506. E. nigrifacies Lep. Onopord. Acanth.
1507. E. nitidiventris Mocs. Borago off., Anchusa off., Nonn. pulla.
1508. *E. paradoxa Mocs.* = E. seminuda Brull. S. No. 1516. Anchusa off.
1509. E. parvicornis Mocs. Nonn. pulla.

1510. E. parvula Friese. Trif. nigresc., Vicia vill. v. varia., Thym. Cham.
1511. *E. pollinosa Lep. S. No. 1865. Knaut. arv., Scab. ochrol., Centaur. rhen.
1512. *E. ruficollis Brull. S. No. 1607. Dorycn. herbac., Vicia villosa v. varia., Salv. off. !, S. Bertol., Thym. Cham.
1513. *E. ruficornis F. Melilot. albus. !
1514. *E. salicariae Lep. S. No. 1489 u. 1866. Melilot. albus !, Lythrum Sal. ♀ ♂ * !.
1515. *E. scabiosae Mocs. Scab. ochrol.
1516. E. seminuda Brullé. S. No. 1508. Trif. prat. ♀ !, Anchusa off.
1517. E. semistrigosa Dours. Anchusa off.
1518. *E. similis Lep. Echium vulg., Salv. Sclar.
1519. *E. spectabilis Mor. Echium vulg., Salv. Sclar.
1520. *E. tricincta Er. Anchusa off., Echium vulg., Salv. silv. !.
1521. *E. velutina Mor. Rindera tretrasp.
1522. E. spec. Lathyr. silv. !.
1523. Halictoides dentiventris Nyl., 3—3½ mm. Dryas octopet., Hierac. Pilos., Campan. rot., C. rapunculoides, C. Trach., C. persic., C. pat.
1524. H. inermis Nyl. Leont. aut., Campan. rot., Jas. mont., Call vulg.
1525. H. paradoxus Mor. Phyteum. Scheuchz., Euphras. Rostkov.
1526. *Halictus albidulus Schenck.* = H. tomentosus Schck. S. No. 1593. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb.
1527. H. albipes F. S. No. 1533. Adon. vern., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. auric., R. Fic., Brass. Rapa, Stell. Holost., St. med., Malva silv., Geran. pal., G. prat., G. phaeum, Genista tinct. !, Onobr. viciif., Prunus spin., Rosa pomif., Rubus frutic., Fragaria vesca, Potent. verna, Sedum album, Ribes Gross., Aegop. podagr. Carum Car., Foenic. vulg., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Knaut. arv., Chrysoc. Linos., Bellis per., Pulic. dysent., Achill. Millef., Tanac. vulg., Chrys. Leuc., Senec. Jac., Cirs. arv., Card. crisp., C. acanth., Centaur. Jac., Cichor. Int., Leont. hast., Picr. hierac., Tarax. off., Lactuca mural., Crepis bien., Hierac. muror., Campan. rot., C. rapunculoides, Jas. mont., Syring. vulg., Echium vulg., Linar. Cymb., Veron. off., V. arv., V. hederif., Salv. verticill. ♀ ♂ !, Origan. vulg., Lam. purp., Stach. recta, Ball. nigr., Prim. off., Plantag. med., Polygon. Pers., Salix cin., S. Capr., S. aurit., Gagea arv., Antheric. ramos., Hyac. orient., Narth. ossifr.
1528. H. albipes F. v. affinis Schenck. Vit. vinif., Rubus frutic.
1529. *H. alternans Ill.* = H. scabiosae Rossi. ?. S. No. 1580. Helianth. an.
1530. H. brevicornis Schenck. ♀ 3½ mm. Berter. incana, Leont. aut., Hypoch. radic., Salix alba, S. fragil.
1531. H. calceatus Scop. ♀ 3½ mm. S. No. 1539. Clemat. Vit., Ranunc. illyr., Papav. hybrid., Cheiranth. Cheiri, Nasturt. lippic. Arab. aren., Sisymbr. off., Brass. oler., B. Rapa, B. Nap., Eroph. verna, Cak. marit., Raphan. sat., Res. lutea, Helianth. vulg., Cist. monspel., Viola odor., Cerast. glomer., Geran. molle, Erod. cicut., E. malacoid., Paliur. acul., Melilot. altiss. !, Lotus corn. ♀ !, Rubus frutic., R. Id., Fragaria vesca, Potent. cinerea, P. opaca, Cydon. jap., Pirus Malus, Epil. angust., Lythr. Sal. (!), Ribes Gross., Heracl. Sphond., Tordyl. apul., Knaut. arv., Succ. prat., Scab. gram., Bellis per., Solidag. Vir. aur., Anthem. arv., Senec. Jacob., Calend. arv., Card. nut., Centaur. solstit., C. nigresc., Cichor. Int., Thrinc. hirt., Leont. aut., Tragop. prat., Urosperm. Dalechamp., Hypoch. radic., Tarax. off., Hierac. Pilosel., Jas. mont., Vacc. Myrt., Call. vulg., Veron. Cham., V. Beccab., V. arv., Satureja mont., Thym. Serp., Lam. purp., Stach. arv., Ajug. genev., Lysim. vulg., Euphorb. helioscу., Salix Capr., S. vimin., S. rep.
1532. H. calceatus Scop. v. elegans Lep. Crat. Oxyac., Tarax. off., Salix alba, S. fragil.
1533. *H. calceatus Scop. v. obovatus K.* = H. albipes F. S. No. 1527. Cist. vill., Dorycn. herbac., Laur. nob.

1534. *H. canescens Schenck.* = H. lineolatus Lep. S. No. 1550 u. 1596. Eric. tetr.

1535. *H. carinaeventris Mor.* = H. cariniventris Mor. Thym. Serp.

1536. H. cephalicus Mor. S. No. 1595, wohl = H. gemmeus Dours. Conv. arv.

1537. H. clypearis Schenck. Ball. nigr.

1538. H. costulatus Krchb. Foenic. vulg., Campan. Trach.

1539. *H. cylindricus F.* = H. calceatus Scop. S. No. 1531. 3—4 mm. Thalictr. aquilegif., Pulsat. vulg. !, Anem. nemor., Adon. vern., Ranunc. Flamm., R. acer, R. rep., R. bulb., R. auric., R. Fic., Papav. Rhoeas, P. somnif., Chelidon. majus, Arab. Turrita, Cardam. prat., Brass. oler., Viola odor. +, V. bifl., Stell. Holost., S. med., Cerast. arv., Malva silv., M. Alc., Hyper. perfor., Linum usitat., Geran. pal., G. prat., G. sanguin., G. pyren., G. Robert., G. ruthen., Erod. cicut., Impat. noli tang. ♀ (!), Genista angl. ♀ !, Trif. prat. ♀ (!) +, Amygdalus comm., Prunus spin., Rubus frutic., Potent. rept., P. verna, Crat. Oxyac., Lythr. Sal. ♀ (!), Bryon. dioica ♀ !, Ribes Gross., Heuch. cylind., Eryng. camp., Aegop. podagr., Pastin. sat., Heracl. Sphond., Symphoric. racem. ♂ !, Asper. odor., Gal. ver., Cephal. rad., Knaut. arv., Succ. prat., Scab. ochrol., Aster prenanth., Biotia corymb., Chrysoc. Linos., Bellis per., Diplopap. amygd., Solidag. canad., S. fragr., S. glab., S. livida, S. Ridel., Pulic. dysent., Helen. autumn., Coreops. auric., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. tinct., Matric. inod., Chrys. Leuc., Doronic. austriac., D. macroph., Senec. nemor., S. macroph., S. Jacob., Echinops sphaeroc., Cirs. arv., C. lanceol., C. pal., Card. crisp., C. acanth., C. nut., Onopord. Acanth., Lappa min., Carl. acaul., C. vulg., Centaur. Jac., C. micropt., Cichor. Int., Thrinc. hirt., Leont. aut., L. hast., Picr. hierac., Tragop. floccos., Scorzon. humil., S. parvifl., Hypoch. radic., H. glabra, Tarax. off., Crep. bien., C. vir., Hierac. Pilos., H. vulgat., H. umbell., H. brevifol., H. crinit., H. viros., Campan. Trach., Jas. mont., Vacc. uligin., Call. vulg., Asclep. syr. !, Conv. sep., Pulm. off., Echium vulg., Caryolopha semperv., Atropa Bell., Hyosc. nig., Physochlaena orient., Verbasc. Thaps., Scrof. nod., S. aquat., Linar. Cymb., Digit. purp., Veron. Cham., Plectranth. glaucocalyx, Mentha aquat., Origan. vulg., Thym. Serp., Lam. purp. +, L. incis., Physostegia virgin., Verben. off., Prim. off., Plantag. med., Rumex obtusif., Polygon. amph., Daphne Mez., Salix cin., S. Capr., S. aurit., Tulipa Didieri, Gagea arv., Allium Cepa, Narth. ossifr., Uvularia flava.

1540. H. fasciatellus Schck. Ranunc. illyr., Nasturt. lippic., Brass. oler., Bunias Erucago, Cist. vill., Potent. hirta, Anthem. arv., Hierac. Pilos., Thym. Cham., T. dalm., Muscari racemos.

1541. H. fasciatus Nyl. ♀ 3½ mm. Jas. mont.

1542. *H. flavipes F.* = H. tumulorum L. S. No. 1581 u. 1594. Ranunc. Flamm., R. acer, R. rep., R. bulb., R. lanugin., Papav. Rhoeas, Arab. aren., Brass. oler., B. Rapa, B. Nap., Teesdal. nudic., Raphan. Raph., Res. odor., Stellar. Holost., S. med., Malva silv., Geran. pal., Genista angl. ♀ !, Medic. lupul. ♀ !, Trif. prat. ♀ !, T. arv. ♀ !, T. agrar. ♀ !, T. procumb. ♀ !, Lotus corn. ♀ !, Ornith. perpus. ♀ !, Onobr. viciif., O. hirs. ☿ !, Prunus spin., Rubus frutic., Potent. Anser., P. rept., P. verna, Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Epil. angust., Sedum album, Ribes Gross., Heracl. Sphond., Chrysoc. Linos., Solidag. Vir. aur., Senec. Jacob., Cirs. arv., Card. crisp., Cichor. Int., Thrinc. hirt., Leont. aut., Hypoch. radic., Tarax. off., Sonchus arv., Crepis bien., Hierac. Pilos., H. muror., Campan. rot., C. bonon., Jas. mont., Vacc. Myrt., V. uligin., Gent. Pneum., Scrof. nod. ♂ !, Veron. Cham., V. Beccab., Mentha silv., Origan. vulg., Thym. Serp., Nepeta nuda, Verben. off., Polygon. Convolv., Euphorb. Cypar., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil., S. vimin., S. rep., Gagea arv.

1543. *H. fulvicornis K.* = H. levis K. S. No. 1549. Knaut. arv.

1544. H. interruptus Pz. Brass Rapa, Lepid. Draba, Res. lutea, Cist. vill., C. salviif., Paliurus acul., Trif. prat. ♀ !, T. nigresc., Vicia hybr., Rosa pomif.,

Potent. cinerea, P. opaca, Sedum album, Bupleur. falcat., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Achill. Millef., A. Ptarm., Echinops sphaeroc., Card. acanth., Centaur. Jac., Cichor. Int., Thym. Serp., T. dalm.

1545. H. leucopus K. Ranunc. acer, R. rep., R. bulbos., Papaver Rhoeas, P. somniferum, Arab. aren., Hesper. matron., Brass. Rapa, B. Nap., Stell. med., Genista angl., Lotus corn. +, Rubus frutic., R. Id., Fragaria vesca, Potent. arg., P. verna, Lythr. Sal. ♀ (!), Heracl. Sphond., Weigel. ros. ? !, Succ. prat., Eupat. can., Inula Hel., Centaur. Scab., Leont. aut., Tarax. off., Crep. bien., Hierac. Pilos., Atropa Bell., Verbasc. Lychn., Veron. Cham., V. hederif., Salv. verticill. ♀ !, Lam. purp. +, Brun. vulg. (!), Daphne Mez., Butom. umb., Gagea lutea, Allium rot.

1546. H. leucozonius Schrk., 4 mm. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Aquil. vulg. !, Sinap. arv., Cerast. arv., Geran. prat., G. striatum, Erod. cicut., Paliur. acul., Lotus corn. ♀ ? !, Prunus Armen., Rubus frutic., Potent. rept., Oenoth. biennis × muric., Philad. coron. +, Lythr. Sal. ♀ ♂ (!), Peuced. Cerv., Heracl. Sphond., Knaut. arv., Succ. prat. Aster. brumal., Bellis per., Solidag. Vir. aur., Silph. Asterisc., Helichrys. ang., Achill. Millef., A. Ptarm., Chrys. Leuc., Doronic. austriac., D. plantag., Cirs. lanceol., Card. crisp., C. acanth., C. nut., Onopord. Acanth., Centaur. Jac., C. Calcitr., C. rhen., Lamps. com., Cichor. Int., Thrinc. hirt., Leont. aut., L. hast., Picr. hierac., Hypoch. radic., Tarax. off., Crep. bien., C. vir., C. palud., Hierac. Pilos., H. muror., H. umbell., H. australe, H. crinit., Campan. rapunculoides, Jas. mont., Call. vulg., Conv. arv., Veron. Cham., Salv. verticill. !, Thym. Cham., T. dalm., Clinop vulg., Rosmar. off., Lam. purp., Stach. arv., Orchis latif. !.

1547. H. leucozonius Schrk. v. nigrotibialis D.-T. Hedys. coron.

1548. H. levigatus K. Cheiranth. Cheiri, Nasturt. lippic., Myagr. perfol., Cist. vill., Trif. nigresc., Lotus corn. ♀ ? !, Potent. cinerea, P. opaca, Tordyl. apul.. Tanac. Parth., Senec. Jacob., Card. nut., Picr. hierac., Tarax. off., Campan. pat., Thym. dalm., Rosmar. off., Lam. alb. ♀ !.

1549. H. levis K. ♀ 1½—2 mm. S. No. 1543. Brass. oler., Cochlear. Armorac., Rubus frutic., R. Id., Crat. Oxyac., Pirus Malus, Petrosel. sat., Dauc. Car., Leont. aut., Picr. hierac., Tarax. off., Crep. aurea, Jas. mont., Salix Capr., S. alba, S. fragil.

1550. H. lineolatus Lep. S. No. 1534 u. 1596. Eric. tetr.

1551. Halictus longulus Sm. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Papaver Rhoeas. Geran. pal., Eryng. camp., Silaus prat., Valerianel. Aur., Pulic. dysent., Senec. Jacob., Cirs. arv., Card. acanth., Lappa min., Centaur. Jac., Cichor. Int., Leont. aut., Picr. hierac., Tarax. off., Crep. bien., Hierac. Pilosel., Phyteum. spic., Conv. arv., Veron. Cham., Mentha aquat., Salv. verticill. ♀ !, Antheric. ramos.

1552. H. lucidulus Schenck. Teesdal. nudicaul., Lepid. sat., Aren. serpyllif., Geran. prat., G. pusill., Rubus frutic., R. Id., Fragaria vesca, Anthem. arv., Card. acanth., Centaur. Jac., Cichor. Int., Tarax. off., Jas. mont., Veron. hederif., Glech. hed. +.

1553. H. lucidus Schenck. Ranunc. Fic., Senec. nemor., Crep. vir.

1554. *H. lugubris K.* = H. laevigatus K. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Onobr. viciif., Heracl. Sphond., Knaut. arv., Chrys. Leuc., Thrinc. hirt., Hypoch. radic., Sonchus arv., Crepis bien., Lam. mac., Verben. off.

1555. H. maculatus Smith. Ranunc. acer, R. rep., R. bulbos., Papav. Rhoeas, Nasturt. off., Malva silv., Geran. prat., G. sanguin., G. pyren., Dorycn. herbac., Trif. rep. !, Prunus avium, Potent. rept., P. arg., P. verna, Lythr. Sal. !, Carum Carv., Orlaya grand., Myrrhis odor., Pulic. dysent., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. tinct., Tanac. vulg., T. corymb., Chrys. Leuc., Senec. Jacob., Echinops sphaeroc., Cirs. arv., C. lanceol., Card. acanth., Onopord. Acanth., Centaur. Jac., C. Scab., Thrinc. hirt., Leont. aut., Picr. hierac., Tarax. off., Crep. bien., Hierac.

Pilos., Jas. mont., Mentha aquat., Salix fragil., Antheric. ramos., Scilla marit., Allium rot.

1556. H. major Nyl. Vicia sep., Pimpin. magn. var. ros., Veron. Cham., V. spic., Calam. off., Teucr. Cham.

1557. H. malachurus K. Clemat. Vitalba, Sinap. arv., Lepid. Draba, Caps. bursa past., Raph. sat., Sperg. arv., Hyper. perfor., Trif. prat. ♀ !, Rubus frutic., Potent. cinerea, P. opaca, Epil. angust., Saxifr. gran., Symphoric. racem. ♂ !, Valer. off., Knaut. arv., Bellis per., Senec. Jacob., Cirs. lanceol., Card. nut., Centaur. Jac., Leont. aut., Hypoch. radic., Tarax. off., Crep. tector., Phyteum. nigr., Jas. mont., Conv. arv., Atropa Bell., Veron. mont., V. arv., Thym. Cham., T. dalm., Nepeta nuda, Salix cin., S. Capr., S. aurit., Narth. ossifr.

1558. H. minutissimus K. Batrach. aquat., Trollius europ., Medic. lupul., Epil. Fleisch., Lythr. Sal. ♀ (!), Sedum spectab., Saxifr. gran., Bellis per., Echinops sphaeroc., Leont. aut., Tarax. off., Verbasc. Lychn., Euphras. off., Daphne Mez., Sisyrinch. anceps.

1559. *H. minutulus Schck.* = H. nitidus Schck. S. No. 1566. Tanac. vulg.

1560. Halictus minutus K. = H. minutus Schrk. Ranunc. Fic., Brass oler., Lepid. Draba, Cist. vill., C. monspel., Lotus corn. ♀ +, Rubus caes., R. Jd., Aegop. podagr., Heracl. Sphond., Tordyl. apul., Anthr. silv., Cirs. arv., Card. acanth., Centaur. Jac., Leont. aut., Picr. hierac., Tarax. off., Crep. vir., Hierac. Pilos., Lobel. Erin., Myosot. hisp., Veron. Cham., V. Beccab., Thym. dalm., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil., Gagea spath.

1561. H. morbillosus Krchb. Bunias Erucago, Dorycn. herbac., Melilot. altiss. !, Rubus caes., Card. nut., Conv. arv., Anchusa off., Mentha aquat., Thym. Cham., T. dalm.

1562. H. morio F., 2½—3 mm. Pulsat. vulg. !, Adon. vern., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb. R. Fic., Aconit. variegat., Cheiranth. Cheiri, Nasturt. lippic., Sisymbr. off., Brass. oler., Eroph. verna, Teesdal. nudicaul., Bunias Erucago., Raphan. Raph., Helianth. vulg., H. salicifol., Cist. monspel., Tunica Saxifr., Dianth. delt., Sapon. off., Cerast. brachypet., Malva silv., M. rotundif., Hyper. perfor., Vitis vinif., Medic. sat. ♀ !, M. lupul., Prunus spin., Rubus frutic., Fragaria vesca, Potent. arg., P. verna, P. cinerea, P. opaca, Crat. Oxyac., Lythr. Sal. ♀ (!), Bryon. dioica ♂ !, B. alba !, Sedum refl., S. altiss., Saxifr. gran., Petrosel. sat., Heracl. Sphond., Tordyl. apul., Symphoric. racem. !, Bellis per., Achill. Millef., A. Ptarm., Tanac. vulg., Senec. vulg., S. Jacob., Echinops sphaeroc., Lamps. comm., Cichor. Int., Leont. aut., Tragop. prat., Hypoch. radic., Tarax. off., Sonchus asp., Crep. vir., Campan. Trach., Erythr. Cent., Conv. arv., Echium vulg., Antirrh. maj. +, Veron. Cham., V. triph., Salv. prat. +, Thym. Serp., Glech. hed. !, Stach. arv., Brun. vulg. ? (!), Teucr. Scorod. ⁄, Verben. off., Lysim. vulg., Anag. arv., Salix alba, S. fragil.

1563. H. nanulus Schck. Potent. verna.

1564. H. nigerrimus Schck. Malva silv.

1565. H. nitidiusculus K. ♀. Clemat. Vitalba, Ranunc. acer, R. rep., R. bulbos., R. Fic., Nasturt. silvestre, Brass. oler., B. Rapa, B. Nap., Alyss. mont., Schiever. podol., Eroph. verna, Teesdal. nudicaul., Lepid. sat., Raphanus Raphan., Stellar. Holost., S. med., Geran. pal., Erod. cicut., Trif. procumb. ♀ !, Lathyr. mont. +, Prunus spin., Geum coccin., Waldsteinia geoid., W. fragaroid., Potent. verna, Cydon. vulg., Sorbus auc., Ribes alp., Saxifr. gran., Dauc. Car., Chrysoc. Linos., Bellis per., Anthem. arv., Tanac. vulg., Doronic. cauc., Senec. nebrod., S. Jacob., Cirs. arv., Card. acanth., Saussur. albesc., Centaur. Jac., Cichor. Int., Leont. aut., Picr. hierac., Hypoch. radicat., H. glabra, Tarax. off., Hierac. Pilos., H. brevifol., H. viros., Conv. arv., Pulm. angustif., Echium vulg., Mertensia virgin., Scrof. nod. ♀ !, Veron. Cham., V. hederif., Mentha aquat., Salv. prat. +, S. verticill. ♀ !.

Nepeta Muss. ♀ !, Lam. mac. forma hirs., Euphorb. nicaeens., Salix Capr., S. alba, S. fragil., Gagea arv.

1566. H. nitidus Schck. S. No. 1559. Geran. molle, Rosa can., Epil. angust., Ribes alp., Petrosel. sat., Pulic. dysent., Matric. Cham., Senec. Jacob., Cirs. arv., Tarax. off., Crep. bien., Hierac. Pilos., Echium vulg., Verbasc. Lychn., Veron. mont., Salv. prat. +, S. verticill. ♀ !, Origan. vulg., Verben. off., Daphne Mez., Gagea lutea.

1567. H. obscuratus Mor. Muscari racemos.

1568. H. patellatus Mor. Sil. viridifl., Melilot. altiss. !, Coron. Emerus, Tanac. Parth., Anchusa off., Thym. dalm., Marrub. candidiss.

1569. H. pauxillus Schck. Rubus frutic., Eriger. canad., Tanac. vulg., Senec. Jacob., Antheric. ramos.

1570. H. politus Schck. Valerian. olit.

1571. H. pulchellus Schck. = *Nomioides pulchellus Schck.* S. No. 1701. Jas. mont., Stach. recta.

1572. H. punctatissimus Schck. Lathyr. mont. +, Tarax. off., Crep. vir., Hierac. Pilos., Veron. Cham., V. arv.

1573. *H. punctulatus K.* = H. villosulus K. S. No. 1597. Brass. oler., Rubus Id., Sedum acre, Leont. aut., Hypoch. radic., Tarax. off., Crep. vir., C. tector., Hierac. Pilos., H. muror., Jas. mont., Call. vulg., Brun. vulg.

1574. H. quadricinctus F. S. No. 1577. Cardam. prat., Myagr. perfol., Res. lutea, Malach. aquat., Medic. falc., Dorycn. herbac., Trif. arv. ♀ !, Rubus frutic., R. caes., Peuced. Cerv., Knaut. arv., Helichrys. ang., Achill. Millef., A. Ptarm., Echinops sphaeroc., Card. acanth., C. deflor., C. nut., Onopord. Acanth., Carl. acaul., C. vulg., Centaur. Jac., C. Scab., Cichor. Int., Picr. hierac., Hypoch. radic., Sonchus arv., Crepis bien., C. tector., C. palud., Hierac. Pilos., Campan. glom., Asclep. syr. !, Origan. vulg., Marrub. candidiss., Ajug. genev., Verben. off.

1575. H. quadrinotatulus Schck. Rubus Id., Gnaph. lut.-alb., Leont. aut., Tarax. off., Verbasc. nigr., Salix alba, S. fragil., S. amygd.

1576. H. quadrinotatus K. Cist. vill., C. monspel., Potent. cinerea, P. opaca, Tordyl. apul., Kentroph. lanat., Card. acanth., Card. nut., Tarax. off., Spec. Spec.

1577. *H. quadristrigatus Latr.* = H. quadricinctus F. S. No. 1574. Knaut. arv., Onopord. Acanth., Centaur. rhen., Tarax. off., Echium vulg., Salv. verticill. ♀ !, Ajug. rept. +.

1578. H. rubicundus Chr., 4—4½ mm. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Berber. vulg., Brass. oler., B. Rapa, B. Nap., Sinap. arv., Res. odor., Stellar. Holost., Geran. pal., Genista tinct. !, G. angl., Cytis. sagitt., Melilot. altiss. !, M. off. !, M. albus !, Lotus corn. ♀ !, Potent. Anser., Crat. Oxyac., Cydon. jap., Pirus comm., Sorbus auc., Ribes Gross., Angel. silv., Succ. prat., Aster Lindl., Solidag. Vir. aur., S. livida, Helen. autumn., Achill. Millef., A. Ptarm., Matric. inod., Tanac. vulg., Chrys. Leuc., Senec. Jacob., Echinops sphaeroc., Cirs. arv., Card. acanth., Centaur. Jac., Cichor. Int., Thrinc. hirt., Leont. aut., Picr. hierac., Hypoch. radic., Tarax. off., Sonchus arv., Crep. bien., C. tector., Hierac. Pilos., Jas. mont., Vacc. uligin., Call. vulg., Mentha aquat., Origan. vulg., Thym. Serp., Salix alba, S. fragil., S. amygd., S. rep., Narth. ossifr.

1579. H. rufocinctus (Sich.) Nyl. Tarax. off., Thym. dalm., Salix sp.

1580. H. scabiosae Rossi. Cheiranth. Cheiri, Myagr. perfol., Cist. vill., C. monspel., Malva silv., Dorycn. herbac., Rubus caes., Helichrys. ang., Card. nut., Centaur. Calcitr., Asclep. syr. !, Conv. arv., Thym. Cham., T. dalm., Rosmar. off., Ajug. genev.

1581. *H. seladonius Fab.* = H. tumulorum L. S. No. 1542 u. 1594. Tarax. off.

1582. H. semipunctulatus Schck. Potent. verna, Leont. aut.

1583. H. sexcinctus F. Melilot. altiss. !, Coron. Emerus., Lathyr. tuber., Foenic. vulg., Dipsac. silv., Knaut. arv., Scab. Columb., Inula Hel., I. Conyza, Silyb. Marian., Card. nut., Onopord. Acanth., Centaur. Jac., C. Scab., Thrinc. hirt.,

Hypoch. radic., Tarax. off., Mulged. alpin., Crep. bien., Hierac. Pilos., Echium vulg., Thym. Cham., Nepeta Muss. !, Lam. mac., Marrub. vulg. !, M. candidiss.

1584. *H. sexmaculatus Schck.* = Aberration von H. sexnotatulus Nyl. Veron. Cham.

1585. H. sexnotatulus Nyl. ♀ 4 mm. Brass. oler., B. Rapa, B. Nap., Crat. Oxyac., Cichor. Int., Leont. aut., Tarax. off., Call. vulg., Veron. Cham.

1586. H. sexnotatus K. ♂, 4 mm. Clemat. recta, Thalict. aquilegif., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Papav. Rhoeas, Chelid. majus, Arab. hirsuta, Sinap. arv., Res. lutea, Sil. acaul., Malach. aquat., Cerast. arv., Geran. pal., G. sanguin., Ruta graveol., Rhus Cotinus, Trif. rep. !, T. prat. +, Lotus corn. ♀ ? !, Pisum sat. ♀ !, Rubus frutic., Geum japon., Ulmar. Filip., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Pirus Malus, Philad. coron., Bryonia dioica ♀ (!), B. alba ♀ (!), Sedum refl., Carum Car., Aneth. grav., Viburn. Opul., Weigel. ros. ? !, Symphoric. racem. ♀ !, Knaut. arv., Aster sparsifl., Silph. Asterisc., Heliops. laev., Rudb. specios., Doronic. austriac., Card. crisp., Centaur. Scab., Cichor. Int., Picr. hierac., Tarax. off., Crep. rubra, Campan. rapunculoides, C. glom., Vacc. uligin., Phacel. tanacetif., Borago off., Symphyt. off., Echium vulg., Myosot. vers., Verbasc. nigr., V. phoenic., Scrof. nod. ♀ !, Linar. Cymb., Pentstem. campan., P. pubesc., P. ovat., P. procer., Veron. Cham., V. mont., Plectranth. glaucocalyx, Salv. off. ♀ !, S. verticill. ♀ !, Monarda fistul., Nepeta Muss. ♀ !, N. lophantha, Lam. purp. +, L. gargan., L. flexuos., Verben. hastat., Euphorb. pil., Asparag. off.

1587. H. sexsignatus Schck. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Sinap. arv., Tarax. off.

1588. H. sexstrigatus Schck. Batrach. aquat., Chelidon. majus, Teesdal. nudicaul., Stell. med., Rhus Cotinus, Prunus Armen., Fragaria vesca, Potent. Anser., P. rept., P. verna, Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Bryon. dioica ♀ (!), Hypoch. radic.. Vacc. uligin., Veron. mont., V. Beccab., Salv. prat. +, Salix cin., S. Capr., S. aurit.

1589. H. smeathmanellus K. ♀. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Aquil. vulg. !, Papav. Rhoeas, Teesdal. nudicaul , Raphanus Raphan., Res. odor., Sil. Otit., Malva silv., Geran. pyren., Trif. rep. !, T. med., Lotus corn. ♀ +, Prunus spin., Rubus frutic., Epil. angust., Anthr. silv., Symphoric. racem. ♀ !, Achill. Millef., A. Ptarm., Tanac. Part., Card. acanth., Centaur. Jac., C. Cyan., Lamps. comm., Cichor. Int., Thrinc. hirt., Leont. aut., L. hast., Picr. hierac., Hypoch. radic., Tarax. off., Sonchus asp., Crep. vir., C. aurea, Campan. rot., C. Trach., Phlox pan., Conv. arv., Echium vulg., Verbasc. Thaps., Antirrh. maj. +, Veron. mont., Origan. vulg., Thym. Serp., Lam. purp.

1590. H. subauratus Rossi. Conv. arv.

1591. H. tarsatus Schck. Trif. rep. !, Cirs. arv.

1592. *H. tetrazonius Klg.* = H. quadricinctus K. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Arab. aren., Cist. vill., Malva rotundif., Ruta graveol., Paliur. acul., Melilot. altiss. !, Trif. prat.. +, Vicia pisiform. ♀ !, Potent. rept., Pimpin. magn. var. ros., Heracl. Sphond., Dipsac. silv., Solidag. Vir. aur., Inula Hel., Anthem. arv., Senec. Jacob., Cirs. lanceol., Silyb. Marian., Onopord. Acanth., Centaur. Jac., C. Cyan., Cichor. Int., Tarax. off., Crep. palud., Hierac. Pilos., H. muror., Phyteum. spic., Conv. arv., Cynogloss. off., Origan. vulg., Thym. Cham., T. dalm., Ajug. genev., Euphorb. Cypar.

1593. H. tomentosus Schck. S. No. 1526. Hypoch. radic., Marrub. vulg. !.

1594. *H. flavipes F.* = H. tumulorum L. S. No. 1542 u. 1581. Lotus corn. ♀ ! +, Rosa centif., R. pomif., Rubus Id., Potent. cinerea, P. opaca, Leont. aut., Hypoch. radic., Jas. mont., Lam. purp.

1595. *H. variipes Mor.* = H. cephalicus Mor. S. No. 1536. Cist. vill., Trif. nigresc.,

T. parvifl., Rubus caes., Sedum acre, Tordyl. apul., Spec. Spec., Conv. cantabr., Echium altiss., Lithosp. off., Scrof. canina, Thym. Cham., Teucr. Pol.

1596. *H. vestitus (Mor.) Lep.* = H. lineolatus Lep. S. No. 1534 u. 1550. Spec. Spec., Teucr. Pol.

1597. H. villosulus K. = *H. punctulatus K.* ♀ 4 mm S. No. 1573. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Cheiranth. Cheiri, Helianth. vulg., Vit. vinif., Geran. pal., Dorycn. herbac. Rubus frutic., Potent. arg., P. hirta. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Orlaya grand., Achill. Millef., A. Ptarm., Chrys. Leuc., Senec. Jacob., Centaur. Jac., Thrinc. hirt., Leont. aut., L. hast., L. asp., L. crisp., Picr. hierac., Hypoch. radic., Tarax. off., Sonchus olerac., Crep. bien., C. vir., C. tector., Hierac. Pilos., H. umbell., Jas. mont., Call. vulg., Conv. arv., C. cantabr., Veron. Cham., V. Beccab., Salv. prat. ⁄, Thym. Serp., T. Cham., Euphorb. Cypar.

1598. *H. virescens Lep.* = H. subauratus Rossi. Sedum acre, Verben. off.

1599. H. vulpinus Nyl. Foenic. vulg., Tarax. off.

1600. H. xanthopus K. Aquileg. vulg., Corydal. lutea, Trif. alpin., Knaut. arv., Hypoch. radic., Tarax. off., Anchusa off., Salv. prat. ♀ !, S. verticill. ♀ !, Rosm. off., Lam. alb. ♀ ♂ ! ?, Ajug. rept. !, Salix sp.

1601. H. zonulus Smith, 4 mm. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Chelidon. majus, Cochlear. Armorac., Res. odor., Malva silv., Geran. pal., Impat. nolitang., Saroth. scop. +, Trif. rep. !, T. arv. ♀ !, Rubus frutic., Potent. Anser., P. frutic., Ulmar. Filip., Sorbus auc., Sedum Teleph., Pimpin. magn. var. ros., Knaut. arv., K. silv., Succ. prat., Solidag. canad., Helianth. mult., Chrys. Leuc., Senec. Jacob., Cirs. lanceol., C. pal., Card. nut., Centaur. Jac., Thrinc. hirt., Leont. aut., Picr. hierac., Hypoch. radic., Tarax. off., T. salin., Crep. bien., C. vir., Hierac. Pilos., H. umbell., Vacc. Myrt., Conv. sep., Borago off., Myosot. hisp., M. vers., Scrof. nod. ♂ !, Antirrh. maj. +, Veron. Cham., V. mont., V. arv., Mentha silv., Ajug. rept. ? +, Lysim. vulg.

1602. H. sp. Ranunc. Fic., Eroph. verna, Res. lutea., Helianth. vulg., Cist. salviif., Holost. umbell., Cerast. arv., Vit. vinif., Medic. lupul., Vicia tetrasp., Toril. Anthr., Lonic. nigra, Valer. off., Senec. nemor., Cirs. pal., Carl. acaul., Centaur. Cyan., Leont. aut., Lobel. Erin., Trachel. coer., Asclep. syr. +, Antirrh. maj. +, Linar. vulg. +, Digit. ambigua, Veron. Teucr., Ocymum, Thym. vulg., Clinop. vulg., Ball. nigr., Brun. vulg., Plantag. lanc., Euphorb. segetal., Commelin. tuber., Sabal Adans., Tulipa silv., Seubert. laxa.

1603. *Heriades nigricornis Nyl.* = Eriades nigricornis Nyl. S. No. 1420 u. 1484. Lythrum. Sal. ♂ !, Echium vulg.

1604. *H. truncorum L.* = E. truncorum L. S. No. 1485 u. 1868. Melilot. altiss. !.

1605. Lithurgus chrysurus Fonsc. Centaur. Biberst., C. solstit., Thym. dalm.

1606. L. fuscipennis Lep. Centaur. Biberst., C. solstit.

1607. *Macrocera ruficollis Brull.* = Eucera ruficollis Brull. S. No. 1512. Salv. off.

1608. Macropis frivaldskyi Mocs. Lysim. vulg.

1609. M. labiata Pz. Rhamn. Frang., Melilot. albus !, Rubus frutic., R. caes., Epil. angust., Lythr. Sal. !, Knaut. arv., Cirs. arv., Picr. hierac., Lysim. vulg. !.

1610. M. labiata F. v. fulvipes F. Rubus caes., Oenanthe fistul.

1611. Megachile analis Nyl. Lotus corn. ♀ ♂ !, Phyteum. betonicif., Eric. tetr.

1612. M. analis Nyl. v. obscura Alfk. Lotus corn. ♀ !.

1613. M. apicalis Spin. Lotus corn., Centaur. Calcitr., C. aren.

1614. M. argentata F., 6 mm. Geran. prat., Ononis rep., Medic. sat. ♀ ♂ !, M. falc., Trif. arv. ♀ ♂ !, T. nigresc., Lotus corn. ♀ ♂ !, Onobr. viciif., Knaut. arv., Achill. Millef., Centaur. Jac., C. Scab., C. rhen., Hierac. umbell., Jas. mont., Echium vulg., Salv. Bertol., Thym. Serp., T. Cham., Stach. ital., Ball. nigr. ♀ !, Teucr. flavum.

1615. M. bicoloriventris Mocs. Stach. ital.

1616. M. centuncularis L., 6—7 mm. Diclytra spectab. +, Malva silv.. Dictamn.

albus v. ros., Genista tinct. !, Lupin. polyph., Medic. sat. ♀ !, M. carst., Trif. pann., Lotus corn. !, Coron. var. ♀ !, Desmod. canad., Onobr. viciif., Vicia Cracca !, Lathyrus silvest. ♀ !, L. brachypterus, Rubus caes., R. Id., Epil. angust., Lythr. Sal. ♂ !, Sedum acre, Heracl. Sphond., Symphoric. racem. ♂ !, Lonic. tatar., Knaut. arv., Inula hir., I. Conyza, Helianth. multifl., Rudb. lacin., Doronic. austriac., Ligul. macroph., Arnica Chamiss., Calend. off., Cirs. lanceol., C. pal., Card. crisp., C. acanth., Lappa toment., Centaur. Jac., C. nigr., C. mont., C. dealb., Hypoch. radic., Tarax. off., Lactuca vimin., Sonchus arv., Crep. rigid., Hierac. vulgat., Jas. mont., Conv. sep., Borago off., Echium vulg., Atropa Bell., Antirrh. maj. (!), Lavand. off., Salv. prat. ♂ +, S. Bertol., Thym. Serp., Nepeta nuda, Stach. recta ♂ !, Asparag. off.

1617. M. circumcincta K. ♀. Dictamn. albus v. ros., Genista tinct. !, G. sagitt., Cytis. sagitt., Lupin. lut. ♀ !, L. angustif. ♀ !, L. polyph., Ononis spin. ♀ !, O. rep., Medic. carst., Trif. prat. ♀ !, T. med., Lotus corn. ♀ ♂ !, Onobr. viciif., Vicia Cracca ♀ !, V. sep. ♀ !, V. pisiform. ♀ !, V. unijuga, Lathyr. prat. ♂ !, L. silvest. ♀ !, L. tuberosus ♀ !, L. mont. ♂ !, Rosa can., Rubus frutic., Sedum acre, Lonic. tatar., Knaut. arv., Helianth. an., Calend. off., Carl. vulg., Hierac. Pilos., Eric. tetr., Echium vulg., Melamp. prat. ♀ !, M. nemor., Thym. Serp., Brun. vulg. !, Plantag. med.

1618. M. ericetorum Lep. S. No. 1619. Geran. prat., Lupin. polyph., Lotus corn., Hedys. coron., Lathyr. latif., L. varieg., Saxifr. umbrosa, Scab. atrop., Centaur. mont., Digit. purp., Stach. recta, Brun. vulg., Asparag. off., A. acutif., A. amar.

1619. *M. fasciata Sm.* = M. ericetorum Lep. S. No. 1618. Ononis rep., Lotus corn. ♀ ♂ !, Astrag. narbon., A. Onobr., Coron. var. ♀ !, Desmod. canad., Onobr. viciif., O. mont., Lathyr. tuberosus ♂ !, L. latif., L. latif. v. ensif., L. latif. v. intermed., L. grandifl., L. brachypt., L. rotundif., Orobus hirs., Lythr. Sal. ♂ !, Silyb. Marian., Centaur. rhen., Borago off., Myosot. silv., Antirrh. maj., Lavand. off., Salv. prat., S. argent., S. Bertol., S. Baumg., Stach. germ. ♂ !, St. germ. forma villosa, St. cretica, St. lanata, Ball. nigr. !.

1620. M. lagopoda L. 10 mm. S. No. 1632. Ononis spin. ♀ ♂ !, Medic. carst., Colutea arboresc. ♀ !, Coron. var. ♀ !, Peuced. cerv., Dipsac. silv., Cirs. lanceol., C. erioph., Card. crisp., C. acanth., C. nut., Onopord. Acanth., Carl. vulg., Centaur. Jac., C. aren., C. Fisch., C. ruthen., Campan. carpath., Ball. nigr. !.

1621. M. lefeburei Lep. Echium vulg., Stach. recta, St. ital., Marrub. candidiss., Teucr. Cham.

1622. M. ligniseca K. Malva silv., Cirs. pal., Onopord. Acanth., Centaur. Scab., Stach. pal.

1623. M. manicata Gir. S. No 1414. Coron. Emer., Salv. Bertol., Rosmar. off., Ajug. genev.

1624. M. maritima K. 8—9 mm. Lupin. lut. ♀ !, L. angustif. Ononis spin. ♀ ♂ !, Trif. arv. ♂ !, Lotus corn. ♀ ♂ !, Hedys. coron., Vicia Cracca ♀ !, Pisum sat. ♂ !, Lathyr. prat. ♂ !, L. silvest. ♀ !, L. latif., Phaseolus vulg. ♀ ? !, Rubus caes., Sedum refl., Dipsac. silv., Knaut. arv., Cirs. lanceol., C. pal., Centaur. Cyan., C. rhen., Leont. aut., Campan. rot., Jas. mont., Anchusa off., Lycops. arv. Echium vulg., Linar. vulg. ♂ !, Thym. Serp., Marrub. candidiss.

1625. M. melanopyga Costa. Centaur. Jac., C. Scab., C. rhen., Melamp. nemor.

1626. M. muraria Retz. S. No. 1415. Malva silv., Spart. junc., Dorycn. hirs., Trif. rep. !, T. nigresc., Lotus corn., Astrag. Onobr., Coron. var., Hippocrep. com., Helichrys. ang., Anchusa panic., Salv. Bertol., Thym. Cham., T. dalm., Stach. recta, St. ital., St. germ., Marrub. candidiss., Ajug. genev., Salix sp.

1627. M. nigriventris Schck. = ***M. ursula Gerst.*** Trif. alp. !, T. rub.

1628. M. octosignata Nyl. Centaur. rhen., Asparag. off.

1629. *M. pacifica Pz.* = M. rotundata F. Res. odor., Cirs. pal.

1630. M. pilicrus Mor. Centaur. aren.

1631. M. pyrenaica Lep. S. No. 1416. Trif. prat., Lotus corn., Hippocrep. com., Campan. persic.
1632. *M. pyrina Lep.* = M. lagopoda L. S. No. 1620. Medic. sat. !, Lotus corn. ♀ ♂ !, Pisum sat. ♀ ♂ !.
1633. M. sericans Fonsc. Marrub. vulg. !, M. candidiss., Teucr. Pol.
1634. M. versicolor Smith. Genista tinct. !, Ononis spin. ♀ !, Lotus corn. !, Vicia Cracca ♀ !, V. pisiform. ♀ !, Lathyrus prat. !, Epil. angust., Card. acanth.
1635. M. willughbiella K. Malva silv., Dictamn. alb., Genista tinct. ♀ !, Medic. sat. ♂ !, Trif. rep. !, T. prat. !, Lotus corn. ♀ ♂ !, Astrag. glycyph ♂ !, Onobr. viciif., Vicia Cracca ♀ !, V. onobrych., V. unijuga, Lathyr. prat. ♀ !, Glycine chin. ♂ !, Lonic. tatar., Knaut. arv., Card. acanth., Hierac. umbell., Campan. rot., Echium vulg., Lithosp. off., Lavand. off., Stach. lanata, Brun. vulg. !, Teucr. Scorod. !.
1636. M. sp. Cytis. nigric., Vicia sep., Polemon. coerul., Salv. prat.
1637. Melecta armata Pz. = *M. punctata K.* S. No. 1640. Sisymbr. austriac., Tarax. off., Syring. vulg., Pulm. sacch., Veron. Cham., Lavand. off., Thym. Cham. forma pannon., Nepeta Muss. ♀ !, Glech. hed. ♂ !, Lam. alb. ♀ !, L. purp. ♀ ♂ !, L. amplexic. !, Ajug. rept., Hyac. orient.
1638. M. funeraria Smith. Thym. Cham., T. dalm., Teucr. Cham.
1639. M. luctuosa Scop. ♀ 11 mm. Acer Pseudoplat., Colutea arboresc., Astrag. Onobr., Potent. Anser., Lythr. Sal. !, Cirs. olerac., Anchus. off., Lycops. arv., Echium vulg., Lycium barb., Veron. Cham., Salv. prat. ? !, Thym. dalm., Ajug. rept. !, Teucr. Cham. !, Scilla marit., Hyac. orient.
1640. *M. punctata K.* = M. armata Pz. S. No. 1637. Glech. hed. ♀ ♂ !, Lam. alb. !.
1641. Melitta dimidiata Mor. Trif. prat. !, Onobr. viciif.
1642. M. haemorrhoidalis F. S. No. 1421. Camp. rot., C. rapunculoides, C. Trach., Thym. Serp.
1643. M. haemorrhoidalis F. v. nigra Friese. Lythr. Sal.
1644. M. leporina Pz. S. No. 1422 u. 1424. Medic. sat. !, Trif. rep. ♀ ♂ !, T. prat. ♀ !, T. arv. ♀ ♂ !, Lotus corn. ♂ !, Knaut. arv., Tanac. vulg., Leont. aut., Hierac. umbell.
1645. M. melanura Nyl. S. No. 1423. Helianth. vulg., Lythr. Sal., Euphras. Odont.
1646. Meliturga clavicornis Latr. Trif. rep. !, Lotus corn. !, Onobr. viciif !, Salv. silv. !
1647. Nomada alboguttata H.-Sch. Prunus Cer., Hierac. Pilos., Ajug. rept., Salix alba, S. fragil., S. rep.
1648. N. alboguttata H.-Sch. var. pallescens H.-Sch. Sinap. arv., Salix cin. S. Capr., S. aurit.
1649. N. alternata K. = *H. marshamella K.* Ranunc. Fic., Brass. Rapa, Stell. med., Acer Pseudoplat., Genista angl., Prunus avium, P. spin., Ribes Gross., Tarax. off., Salix alba, S. fragil., S. vimin.
1650. N. armata H.-Sch. Knaut. arv.
1651. N. bifida Ths. ♂ 2 mm. Ranunc. Fic., Brass. Rapa, B. Nap., Stell. Holost., Acer Pseudoplat., Potent. verna, Ribes Gross., Tussil. Farf., Tarax. off., Hierac. Pilos., Vacc, Myrt., Salix alba, S. fragil., S. vimin.
1652. N. borealis Zett. Ranunc. Fic., Ribes rubr., R. aureum, Tussil. Farf., Tarax. off., Vacc. Myrt., S. alba, S. fragil.
1653. N. braunsiana Schmiedekn. Thym. dalm.
1654. N. brevicornis Mocs. Scab. Columb., Senec. Jacob., Hypoch. radic., Jas. mont., Call. vulg.
1655. N. chrysopyga Mor. Sisymbr. orient.
1656. N. corcyrea Schmiedekn. Veron. Cham.
1657. N. fabriciana L. S. No. 1666. Rubus frutic., Potent. arg., Ribes Gross., Knaut. arv., Tussil. Farf., Senec. Jacob., Leont. aut., Tarax. off., Hierac. Pilos., Jas. mont., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil., Gagea spath., Muscari racemos,
1658. N. fabriciana L. v. nigrita Schck. S. No. 1676. Prunus Cer., Cirs. arv., Jas. mont.

1659. N. femoralis Mor. Thym. dalm.
1660. N. ferruginata (K.) L. Medic. falc., Sedum acre, Heracl. Sphond., Ebul. humil., Senec. Jacob., Hierac. Pilos., Vacc. uligin.
1661. N. flavoguttata K. Stell. Holost., Potent. rept., Bellis per., Tarax. off., Crep. vir., Hierac. Pilos., Jas. mont., Veron. Cham Thym. Cham., Salix sp.
1662. N. flavoguttata K. var. höppneri Alfken. Tussil. Farf., Bellis per.
1663. N. fucata Pz. S. No. 1694. Ranunc. Fic., Medic. falc., Senec. Jacob., Tarax. off., S. alba, S. fragil.
1664. N. furva Pz. S. No. 1674. Achill. Millef., Senec. Jacob., Campan. rot., Lam. mac., Salix cin., S. Capr., S. aurit.
1665. N. fuscicornis Nyl. Leont. aut., Hypoch. radic., Crepis vir., Jas. mont.
1666. *N. germanica Pz.* = N. fabriciana L. S. No. 1657. Veron. Cham., Thym. Serp.
1667. N. guttulata Schck. Geran. sanguin., Anthr. silv., Veron. Cham., Salix sp.
1668. N. jacobaeae Pz. Lotus corn. ♀ +, Potent. silv., Epil. angust., Knaut. arv., Succ. prat., Scab. suav., Senec. Jacob., S. erucif., Cirs. arv., Centaur. rhen., Jas. mont., Call. vulg., Origan. vulg., Galeops. Ladan. ♀ ? !.
1669. N. imperialis Schmiedekn. Salv. Bertol., Thym. Cham.
1670. *N. lateralis Pz.* = N. xanthosticta K. S. No. 1696. Cardam. prat., Malva silv., Hyper. perfor., Rubus frutic., Dauc. Car., Echium vulg., Euphras. off., Salix cin., S. Capr., S. aurit.
1671. N. lathburiana K. Tarax. off., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil.
1672. N. lineola Pz. S. No. 1688. 6 mm. Ranunc. Fic., Cardam. prat., Sisymbr. austriac., Brass. Rapa, B. Nap., Hyper. perfor., Lathyrus latif., Prunus spin., Rubus frutic., Crat. Oxyac., Ribes Gross., Libanot. mont., Knaut. arv., Bellis per., Senec. Jacob., Cirs. arv., Tarax. off., Jas. mont., Vacc. Myrt., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil.
1673. N. lineola Pz. v. subcornuta K. Rosmar. off.
1674. *N. minuta F.* = N. furva Pz. S. No. 1664. Salix cin., S. Capr. S. aurit.
1675. N. mutabilis Mor. Rubus frutic.
1676. *N. nigrita Schck.* = N. fabriciana L. var. nigrita Schck. S. No. 1658. Jas. mont.
1677. N. nobilis H.-Sch. Res. lutea, Dorycn. herbac., Anchusa off., Origan. vulg.
1678. N. obscura Zett. Salix spec.
1679. N. obtusifrons Nyl. Potent. silv., Heracl. Sphond., Jas. mont., Call. vulg.
1680. N. ochrostoma K. Dorycn. herbac., Lotus corn. +, Rubus frutic., R. Jd., Liban. mont., Hierac. Pilos., Veron. Cham., Ajug. rept.
1681. N. ochrostoma K. v. hillana K. Ribes Gross.
1682. N. rhenana Mor. S. No. 1687. Prunus Cer., Tanac. vulg., Senec. Jacob.
1683. N. roberjeotiana Pz. Trif. mont. !, Rubus frutic., Epil. angust., Eryng. camp., Succ. prat., Scab. suav., Achill. Millef., Senec. Jacob., S. erucif., Cirs. arv., Jas. mont., Call. vulg.
1684. N. ruficornis L. Ranunc. Fic., Brass. Rapa, B. Nap., Alyss. mont., Stellar. Holost., Acer Pseudoplat., Trif. mont. !, Lotus corn. !, Rubus frutic., Fragaria vesca, Potent. Anser., P. verna, Spir. sorbif., S salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Sorbus auc., Ribes Gross., Inula hir., Achill. Millef., A. Ptarm., Tanac. vulg., Senec. Jacob., S. erucif., Tarax. off., Hierac. Pilos., Jas. mont. Vacc. uligin., Thym. dalm., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil.
1685. N. ruficornis L. v. flava Pz. Ribes Gross., Vacc. Myrt.
1686. N. ruficornis L. v. signata Jur. Fragaria vesca, Crat. Oxyac., Sorbus auc., Valerian. olit., Tarax. off., Salix cin., S. Capr., S. aurit.
1687. *N. rufipes Schck.* = N. rhenana Mor. S. No. 1682. Jas. mont.
1688. *N. sexcincta K.* = N. lineola Pz. S. No. 1672. Vacc. uligin.
1689. N. sexfasciata Pz. ♂ 8 mm. Saroth. scop., Fragaria vesca, Senec. Jacob., S. erucif., Anchusa off., Echium vulg., Thym. dalm., Rosmar. off., Orchis latif. !.

1690. N. similis Mor. Rubus frutic., Jas. mont.

1691. N. solidaginis Pz. Medic. falc., Potent. silv., Succ. prat., Scab. suav., Solidag. Vir. aur., Achill. Millef., Senec. Jacob., S. erucif., Cirs. arv., Leont. aut., Jas. mont., Call. vulg., Eric. tetr.

1692. N. succincta Pz. 6½—7 mm. Cardam. prat., Brass. oler., B. Rapa, Acer Pseudoplat., Genista angl., Trif. minus, Prunus spin., Potent. rept., Crat. Oxyac., Ribes Gross., Heracl. Sphond., Tarax. off., Vacc. Myrt., V. uligin., Ligustr. vulg., Rosmar. off., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil., S. rep.

1693. *N. trispinosa Schmiedekn.* = N. melanostoma Thoms. Tarax. off., Salix sp.

1694. *N. varia Pz.* = N. fucata Pz. S. No. 1663. Senec. Jacob., Tarax. off., Sonchus arv., Jas. mont., Glech. hed. Weibl. Bltn. !.

1695. N. verna Mocs. Muscari racemos.

1696. N. xanthosticta K. S. No. 1670. Ranunc. Fic., Brass. Rapa, Prunus spin., Potent. rept., Ribes Gross., Tarax. off., Echium vulg., S. alba, S. fragil.

1697. N. zonata Pz. Achill. Millef., A. Ptarm., Senec. Jacob., S. erucif., Tarax. off., Salix sp.

1698. N. sp. Coryd. cava +, Valerian. olit.

1699. Nomia diversipes Latr. Res. lutea, Linum grandifl., Paliur. acul., Dorycn. herbac., Melilot. altiss. !, Thym. Serp.

1700. N. femoralis Pall. Onobr. aren., Eryng. camp., Anchusa off., Thym. Serp.

1701. *Nomioides pulchella Schck.* = Halictus pulchellus Schck. S. No. 1571. Jas. mont., Stach. recta.

1702. Osmia acuticornis Duf. et Perr. = *O. dentiventris Mor.* = *O. hispanica Schmiedekn.* Viola odor., Hippocrep. com., Rubus frutic.

1703. O. adunca Panz. 10 mm. Geran. Robert., Lotus corn. ♀ ♂ !, Vicia Cracca ♀ !, Lythr. Sal. ♂ !, Silyb. Marian., Cichor. Int., Campan. glom., Cynogloss. off., Anchusa off., Echium vulg., Lavand. off., Salv. prat. ♂ !, S. verticill. ♂ !, Nepeta nuda, N. Muss. ♀ !, Lam. purp. ♂ ↗, Ball. nigr. ♀ ♂ !, Gladiol. comm.

1704. *O. aenea L.* = O. caerulescens L. S. No. 1713. 9—10 mm. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Malva silv., Geran. rubell., Lupinus polyph., Ononis spin. ♀ !, Medic. sat. ♀ !, Trif. prat. ♀ !, Lotus corn. ♀ ♂ !, Coron. var. ♀ !, Onobr. viciif., O. aureus, Vicia onobrychoides, Glycine chin. ♀ !, Knaut. arv., Card. acanth., Centaur. Scab., Tarax. off., Crep. palud., Hierac. Pilos., Symphyt. off., Echium vulg., Lithosp. purp.-coer., Linar. vulg. ♀ !, Veron. Cham., Lavand. off., Salv. prat. ♀ !, S. off. ♀ ♂ !, S. verticill. ♀ !, Nepet. Cat. ♀ !, N. Muss. ♀ !, Glech. hed. ♀ !, Lam. mac., L. gargan., L. flexuos., Phlom. armen., Ball. nigr., ♀ !, Scutell. albida, Ajug. rept. !, Scilla marit.

1705. O. angustula Zett. Lotus corn.

1706. O. anthrenoides Spin. Malva silv., Dorycn. herbac., Lotus corn. !, Hippocrep. corn., Lam. purp. !, Ajug. genev. !, Teucr. mont. !.

1707. O. aurulenta Pz. 8—9 mm. Coryd. lutea, Malva silv., Onon. spin. ♀ !, Medic. falc., Trif. prat. !, Lotus corn., Oxytrop. pil. ♀ !, Astrag. Onobr., Hippocrep. com., Onobr. viciif., Vicia sep. !, Prunus avium, P. spin., Rubus caes., Potent. verna, Ribes aureum, Card. acanth., Onopord. Acanth., Tarax. off., Echium vulg., Salv. Bertol., Origan. vulg., Thym. Cham., Glech. hed. ♀ ♂ !, Lam. purp. !, Ball. nigr. ♀ !, Ajug. rept. !, Teucr. Scorod., Scilla marit.

1708. O. bicolor Schrk. = *O. fusca Chr.* S. No. 1728. 8 mm. Pulsat. prat. !, Anem. nem., Ranunc. lanugin., Brass. Rapa, B. Nap., Viola odor., V. can. ♀ !, Polyg. Chamaeb., Lotus corn. ♀ !, Geum riv., Fragaria vesca, Potent. verna, P. cinerea, P. opaca, Erica carn., Echium vulg., Ajug. rept., Salix sp., Orchis latif. !, Croc. vern., Scilla marit.

1709. *O. bicornis L.* = O. rufa L. S. No. 1752. Persica vulg., Prunus Cer., Crat. Oxyac., Ribes sanguin., R. Gross., Lam. alb. ♀ !, L. purp. !, Ajuga rept. !, Salix Capr.

1710. O. bidentata Mor. Centaur. Biberst., C. solstit.
1711. O. bisulca Gerst. Sisymbr. orient.
1712. *O. caementaria Gerst.* = O. spinolae Schck. S. No. 1756. Anchus. off., Echium vulg., Salv. off., ♂ !, S. verticill. ♀ !, Pinguic. vulg. ♂ !.
1713. O. caerulescens L. = *O. aenea L.* 5½ mm. S. No. 1704. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Sisymbr. austriac., Malva silv., Geran. Robert., Trif. prat. ♂ +, Fragaria vesca, Tarax. off., Crep. bien., Anchusa off., Glech. hed. ♀ ♂ !, Lam. alb. !, L. purp. !, Stach. silv. !, Ajug. rept., A. genev.
1714. O. campanularis Mor. Hippocrep. com.
1715. O. cephalotes Mor. Paliur. acul.
1716. O cerinthidis Mor. Cerinthe maj.
1717. *O. claviventris Thoms.* = O. leucomelaena K. Melilot. altiss. !, M. off. !, Trif. prat. ♂ +, Lotus corn. ♀ !, Inula Hel., Centaur. Cyan., Hierac. Pilos., Campan. rot., Echium vulg.
1718. O. confusa Mor. Cirs. spinosiss., Card. acanth.
1719. O. cornuta Latr. 8—9 mm. Coryd. lutea, Viola odor. ♀ !, Polyg. Chamaeb., Astragal. Onobr., Amygd. comm., Persica vulg., Prunus dom., P. avium, P. Cer., Glech. hed. !, Salix alba, Scilla sibir., Hyac. orient.
1720. *O. corticalis Gerst.* = O. nigriventris Zett. S. No. 1744. Vacc. Myrt., Glech. hed. !.
1721. O. crenulata Mor. Dorycn. herbac.
1722. O. dalmatica Mor. Echium vulg.
1723. O. difformis Pér. S. No. 1746. Lotus corn.
1724. O. dives Mocs. Centaur. Biberst., C. solstit.
1725. O. emarginata Lep. S. No. 1743. Acer Pseudoplat., Anchusa off., Ajug. rep., A. genev.
1726. O. fuciformis Latr. Lotus corn. ♀ !, Lam. alb.
1727. O. fulviventris Pz. Sisymbr. austriac., S. orient., Geran. prat., Cytis. sagitt., Hippocrep. com., Onobr. viciif., Sedum acre, Valer. asarif., Knaut. arv., Doronic. Pardal., D. austriac., Senec. Doronic., Cirs. arv., C. heteroph., Silyb. Marian., Card. crisp., C. acanth., C. Person., C. nut., C. pycnoceph., Onopord. Acanth., Jurin. moll., Rhapont pulch., Centaur. mont., C. dealb., C. Fisch., C. ochrol., C. Salonit., Tragop. floccos., Scorzon. hisp. var. glastif., S. parvifl., Achyroph. macul., Mulged. alpin., Crep. bien., C. mont., C. succisifol., Hierac. vulgat., H. muror., H. echioid., H. Retzii, Borago off., Lavand. off., Marrub. candidiss., Ball. nigr. ♀ !. Ajug. rept. !, Camassia Fraseri.
1728. *O. fusca Chr.* = O. bicolor Schrk. S. No. 1708. 8 mm. Geran. pyren., Saroth. scop. +, Prunus avium, Rubus frutic., Potent. verna, Tarax. off., Vinca min., Pulm. off., Echium vulg., Glech. hed. !, Ajug. rept. !, Daphne Mez., Orchis latif. !, Scilla marit.
1729. O. gallarum Spin. Trif. nigresc., Hippocrep. com.
1730. O. giraudi Schmiedekn. Hippocrep. com.
1731. O. grandis Mor. Melitot. albus !.
1732. O. insularis Schmiedekn. Echium vulg., Hippocrep. com. Die auf letzterer Pflanze gefundene Osmia ist
1733. O. jheringi Ducke (teste Ducke).
1734. O latreillei Spin. Lotus corn.
1735. O. lepeletieri Pér. Lotus corn., Hippocrep. com., Echium vulg.
1736. *O. leucomelaena (K.) Schmiedekn.* = O. parvula Duf. et Perr. 2½ mm. Linum austr., Lotus corn., Hippocrepis com., Rosa pomif., Rubus frutic., Aruncus silv., Heracl. Sphond., Achill. Millef., A. Ptarm., Leont. hast., Picr. hierac., Campan. pat., Echium vulg., Linar. vulg. !.
1737. O. ligurica Mor. Lotus corn.
1738. O. longiceps Mor. Hippocrep. com.
1739. O. macroglossa Gerst. Onosma stell.
1740. O. maritima Friese. Brass. oler., Viola can., Lotus corn., ♀ ♂ !, Phaseolus vulg. ♀ !, Potent. Anser., Salix rep.

1741. *O. montivaga Mor.* = O. mitis Nyl. Anthem. arv., Teucr. mont.
1742. O. morawitzi Gerst. = *O. loti Mor.* Lotus corn., Astrag. alp.
1743. *O. mustelina Gerst.* = O. emarginata Lep. S. No. 1725. Anchus. off.
1744. O. nigriventris Zett. S. No. 1720. Lotus corn. !, Vacc. Myrt., V. Vit. id., Rhodod. hirs., Glech. hed. !.
1745. O. notata F. Anchusa off., Echium vulg.
1746. *O. pallicornis Friese* = O. difformis Pér. (teste Ducke). S. No. 1723. Hippocrep. com., Salv. Bertol.
1747. O. panzeri Mor. Sisymbr. orient.
1748. O. papaveris Latr. Papaver Rhoeas, Centaur. Cyan., C. Fisch., Campan. glom., Conv. arv., Thym. Cham.
1749. O. pilicornis Smith. Viola odor., Lotus corn. ♀ !, Pulm. off.
1750. *O. platycera Gerst.* = O. villosa Schck. S. No. 1764. Genista tinct. !.
1751. O. rubicola Friese. Hippocrep. com., Onobr. viciif.
1752. O. rufa L. = *O. bicornis L.* 7—9 mm. S. No. 1709. Clemat. recta, Hepat. triloba, Pulsat. vulg. !, Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. Fic., Caltha pal., Epimed pinnat., Papav., nudicaule, P. Burseri, Diclytra spectab. +, Arab. alb., A. deltoid., Cardam. prat., Brass. oler., B. Rapa, B. Nap., Iber. amara, Viola odor. ♀ ♂ !, V. can. ♂ !, V. tric. arv. ↗, Coron. fl. cuc., Stell. med., Geran. prat., G. Robert., Medic. sat. ♀ !, Lotus corn. ♀ ♂ !, Astrag. glycyph. ♀ !, Hedys. obsc., Onobr. viciif., Vicia sep. ♀ ! und +, V. Faba ♀ !, V. unijuga, Lathyr. niger ♀ !, L. varieg., L. vernus v. flaccidus, Glycine chin ♀ !, Persica vulg., Prunus Armen., P. dom., P. avium, P. Cer., P. spin., Rosa can., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Crat. Oxyac., Pirus Malus, Philad. coron., Ribes aureum, R. sanguin., R. Gross., Bergenia subcil., Weigel. ros. ♀ !, Valer. Phu, Bellis per., Centaur. Scab., Tarax. off., Mulged. alpin., Crep. palud., Vacc. Myrt., V. uligin., Syring. vulg., S. pers., Vinca min., Phacel. tanacetif., Polemon. coerul., Omphalod. vern., Borago off., Anchusa off., A. ochrol., Pulm. off., P. angustif., P. angustif. × off., P. sacch., Cerinthe min., Echium vulg., Caryolopha semperv., Myosot. silv., M. alpestr., Antirrh. maj., Pentstom. pubesc., P. ovat., P. procer., Veron. opaca, Lavand. off., Salv. prat. ♀ !, S. off., ♀ !, Rosmar. off., Nepeta Muss. ♀ !, N. melissif., Glech. hed. ♀ ♂ !, Lam. mac. forma hirs. ♀ !, L. purp. ♂ !, L. flexuos., Stach. silv. ♀ !, Ball. nigr. ♀ !, Ajug. rept. !, Prim. elat. ♂, Daphne Mez., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil., S. rep., Orchis Morio !, Gladiol. comm., Iris Pseudac. +, Narc. Pseud.-Narc. !, Scilla sibir., Hyac. orient., Muscari neglect., M. racemos., Asparag. off.
1753. O. rufohirta Latr. Malva silv., Hippocrep. com., Onobr. viciif., Tarax. off., Sonchus asp., Salvia Bertol., Thym. dalm., Ajug. rept.
1754. O. scutellaris Mor. Thym. Cham.
1755. *O. solskyi Mor.* = O. leaiana K. ♂ 6½ mm. Sisymbr. orient., Geran. Robert., Hippocrep. com., Vicia angustif. ♀ !, Cirs. arv., C. olerac., Card. nut., Onopord. Acanth., Centaur. rhen., Leont. aut., Hypoch. radic., Tarax. off., Crep. bien., C. vir., Hierac. Pilos., Echium vulg., Glech. hed. !, Lam. purp.
1756. O. spinolae Schck. = *O. caementaria Gerst.* S. No. 1712. Trif. arv. ♂ !, Astrag. Onobr., Card. pycnoceph., Anchusa off., Echium vulg.
1757. O. spinulosa K. 5 mm. Ononis rep., Onobr. viciif., Knaut. arv., Inula hir., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. tinct., Senec. Jacob., Centaur. Jac., C. Scab., C. Biberst., C. solstit., Cichor. Int., Picr. hierac., Sonchus arv., Crepis bien., C. tector.
1758. O. tergestensis Ducke. Hippocrep. com., Onobr. viciif.
1759. O. tiflensis Mor. Lotus corn., Hippocrep. com., Onobr. viciif.
1760. O. tridentata Duf. et Perr. Trif. rep. !, T. nigresc. !, Lotus corn. !, Hippocrep. com. !, Echium vulg.

1761. O. uncinata Gerst. Viola odor., Genista angl. !, Hippocrep. com., Rubus frutic., Vacc. Myrt., Pulm. off., Glech. hed. !, Ajug. rept. ✢.
1762. O. versicolor Latr. Geran. dissect., G. molle, Trif. nigresc., Lotus corn., Onobr. viciif., Potent. cinerea, P. opaca, Sedum acre, Thym. dalm., Ajug. genev.
1763. O. vidua Gerst. Thym. Cham.
1764. O. villosa Schck. S. No. 1750. Card. deflor., Picr. hierac.
1765. O. vulpecula Gerst. Lotus corn., Vacc. Myrt.
1766. *O. xanthomelaena K.* = O. fuciformis Latr. S. No. 1726. Hippocrep. com., Glech. hed. !, Lam. alb.
1767. O. sp. Melilot. altiss. !, Vicia sep. ✢, Cynogloss. off., Solan. Dulc., Thym. Serp.
1768. *Panurgus ater Latr.* = P. banksianus K. S. No. 1769. Hypoch. radic., Armer. vulg.
1769. P. banksianus K. 3 mm. S. No. 1768. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Cichor. Int., Leont. aut., Picr. hierac., Hypoch. radic., Sonchus arv., Crep. bien., C. vir., Hierac. Pilos., H. muror., H. umb., Conv. arv.
1770. P. calcaratus Scop. = P. lobatus Pz. S. No. 1771. 3 mm. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb. Erysim. cheiranthoid., Oenoth. bien. ♀ ♂ !, Inul. brit., Senec. visc., Thrinc. hirt., Leont. aut., L. hast., Picr. hierac., Hypoch. radic., Sonchus arv., Crepis bien., C. vir., Hierac. Pilos., H. vulgat., H. muror., H. umbell., H. brevifol.
1771. *P. lobatus Pz.* = P. calcaratus Scop. S. No. 1770. Armer. vulg.
1772. P. sp. Picr. hierac., Scorzon. humil., Hypoch. radic., Lactuca mural., Crep. vir., Hierac. Pilos., H. umbell.
1773. Pasites maculatus Jur. Thym. Serp., Ajug. chamaep.
1774. P. minutus Mocs. Centaur. Biberst.
1775. Podalirius acervorum L. = *Anthophora acervorum L.* = *A. pilipes F.* ♀ 14, ♂ 15 mm. S. No. 1191 u. 1199. Ranunc. Ficar., Corydal. lut., Cheiranth. Cheiri, Brass. Rapa, B. Nap., Sinap. arv., Raphan. sat., Viola odor., V. can., V. tric. vulg., Stell. med., Cytis. hirs., Rubus spectab., Pirus Malus., Tarax. off., Vinca min., V. maj., Anchusa off., Pulm. off., Rosmar. off., Glech. hed. ♀ ♂, Lam. alb. !, L. mac. !, L. purp. !, Ajug. rept. !, A. genev., Prim. elat. !, Salix Capr., S. alba, S. fragil., Croc. vern., C. varieg., Leucoj. aest., Scilla sibir., Hyac. orient.
1776. *P. aestivalis Pz.* = P. retusus L. S. No. 1192, 1195, 1201 u. 1793. Anchusa off., Lycium barb., Ball. nigr. !.
1777. P. albigenus Lep. Anchusa off.
1778. P. bimaculatus Pz. S. No. 1842 u. 1843. Trif. arv. ♀ ♂ !, Lotus corn., Centaur. Biberst., C. valesiaca, C. amar., Jas. mont., Eric. Tetr., Echium vulg., Thym. Serp., Galeops. Ladan. !.
1779. P. borealis Mor. Trif. prat. ♀ ♂ !, T. med., Vicia Cracca ♀ !, Salv. silv. ♀ ♂ !, Galeops. Tetr. ♂ !, Stach. silv. ♀ ♂ !, St. pal. ♀ ♂ !, Brun. vulg. ♀ ♂ !, Teucr. Scorod. ♀ ♂ !.
1780. P. crassipes Lep. Echium vulg.
1781. P. crinipes Sm. Cheiranth. Cheiri, Vinca maj., Borago off., Anchusa off., Salv. clandest., S. Bertol., Rosmar. off., Lam. mac., Ajug. genev.
1782. P. dufourii Lep. Salv. prat. !, S. Bertol.
1783. P. femoratus Oliv. S. No. 1193. Echium vulg.
1784. P. fulvitarsus Brullé. S. No. 1198. Trif. prat. ♀ !, Astrag. Onobr. !.
1785. P. furcatus Pz. ♂ 12 mm. S. No. 1194. Malva silv., Epil. angust., Jas. mont., Stach. silv. ♀ ♂ !, St. pal. ♀ ♂ !, Ball. nigr. ♀ ♂ !, Brun. vulg. ♀ ♂ !, Teucr. Scorod. ♀ ♂ !.
1786. P. magnilabris Fedtsch. Anchusa off.
1787. P. nigrocinctus Lep. Cheiranth. Cheiri, Raphan. sat.
1788. P. parietinus F. S. No. 1197. Trif. prat. ♀ ♂ !, Astrag. Onobr., Symphoric. racem. ♀ !, Scab. Columb., Symph. asperr., Glech. hed., Ajug. rept.
1789. P. pubescens F. = *P. flabellifera F.* Anchusa off., Ball. nigr. ♀ ♂ !.
1790. P. quadrifasciatus Vill. S. No. 1196. Anchusa off., Echium vulg., Ball. nigr. ♀ ♂ !.
1791. P. quadrifasciatus Vill. var. garrulus Rossi. Teucr. flavum.

1792. P. raddei Mor. Echium vulg., Salv. Sclar.
1793. P. retusus L. ♀ 15—18, ♂ 15—20 mm. S. No. 1192, 1195, 1201 u. 1776. Brass. oler., B. Rapa, B. Nap., Trif. prat. ♀ ♂ !, Astrag. Onobr., Vicia villosa !, V. sep., Veron. Cham., Pedic. silv., Glech. hed. ♀ ♂ !, Lam. purp. !, Galeops. Tetr. ♀ ♂ !, G. ochr. ♂ !, Stach. silv. !, Ball. nigr. !, Brun. vulg. ! Ajug. rept. !, Teucr. Scorod. !, T. Cham. !, Salix sp.
1794. P. retusus L. v. meridionalis Pér. Cheiranth. Cheiri, Raphan. sat., Dorycnium hirs., Vicia villosa v. varia, Salv. off. !, S. Bertol., Thym. Cham., Ajug. genev., Croc. varieg.
1795. P. retusus L. v. obscurus Friese. Aesc. Hippocast. (!).
1796. P. salviae Mor. Anchusa off.
1797. P. siewersi Mor. Teucr. orient.
1798. P. tarsatus Spin. Cytis. hirs., Colutea arboresc. !, Coron. Emerus !, Vicia villosa +, V. varia !, Echium vulg., Salv. Sclar., Thym. dalm., Glech. hed. !, Ajug. genev.
1799. P. vulpinus Pz. = P. quadrimaculatus Pz. S. No. 1200. Onon. spin. ♀ ♂ !, Lotus corn. ♀ !, Jas. mont., Anchusa off., Echium vulg., Lycium barb., Origan. vulg., Thym. Serp., Lam. alb. !, L. purp. ♀ ♂ !, Stach. silv. ♀ ♂ !, St. pal. ♀ ♂ !, Ball. nigr. ♀ ♂ !, Teucr. Scorod. ♀ ♂ !, Allium fallax.
1800. Prosopis alpina Mor. Sedum album.
1801. P. angustata Schenck. Allium rot.
1802. *P. annularis Sm.* = P. panzeri Först. Res. odor., Helianth. vulg., Pimpin. Saxifr., Anthr. silv.
1803. *P. annulata L.* = P. communis Nyl. S. No. 1809. Chaeroph. aur., Crep. rubra, Lam. purp.
1804. *P. armillata Nyl.* = P. hyalinata Sm. S. No. 1814. Gypsoph. panic., Hyper. perfor., Ulmar. pentap., Aruncus silv., Philad. coron., Sedum acre, S. album, Astrant. maj., Peuced. ruthen., Aneth. grav., Heracl. Sphond., Anthr. Ceref., Chaeroph. tem., Chaeroph. bulb., Solidag. glab., Chrys. Leuc., Doronic. austriac., Senec. nemor., Leont. aut., Lactuca vimin., Sonchus asp., Hierac. Pilos., H. boreale, Anchusa ochrol., Melamp. arv., Salv. verticill. ♂ !, Polygon. Pers.
1805. P. bipunctata F. = *P. signata Pz.* S. No. 1824. Lepid. sat., Caps. bursa past., Res. luteola, R. lutea, Res. odor., Rubus frutic., Aruncus silv., Achill. Millef., Tanac. vulg., Anchusa panic., Euphorb. Esula.
1806. P. borealis Nyl. Potent. verna, Aruncus silv., Carum Carv.
1807. P. brevicornis Nyl. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Gypsoph. panic., Potent. Anser., Sedum acre, Carum Carv., Angel. silv., Gal. boreal., Achill. Millef., Matric. inod., Allium Cepa.
1808. P. clypearis Schenck. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Nasturt. lippic., Res. lutea, Cist. monspel., Ruta graveol., Paliur. acul., Dorycn. herbac., Potent. hirta, Ulmar. pentap., Arunc. silv., Sedum acre, Aegop. podagr., Peuced. pal., Orlaya grand., Anthr. silv.
1809. P. communis Nyl. 1—1¼ mm. S. No. 1803. Hesper. off., Brass. Rapa, Lepid. sat., Bunias orient., Res. luteola, R. odor., Gypsoph. panic., G. fastig., Aren. graminif., Malach. aquat., Malva silv., Geran. pal., G. silvat. v. robust., G. iber. v. platypet., Rhus typhina, Rosa can., Rubus frutic., R. Id., Fragaria vesca, Potent. arg., P. verna, P. Mayeri var. Fenzlii, Ulmar. pentap., Arunc. silv., Spir. opulif., Petrosel. sat., Aegop. podagr., Carum Carv., Pimpin. Saxifr., Aethusa cynap., Aneth. grav., Heracl. Sphond., Siler trilob., Anthr. Ceref., Chaeroph. tem., Asper. taur., Cephal. ural. var. cretac., Aster lanceol., Galatel. hyssopif., Diplopap. amygd., Solidag. glab., S. laterifl., S. livida, S. Kidel., Achill. Millef., Tanac. macroph., Chrys. Leuc., Doronic. austriac., Echinops sphaeroc., Cirs. arv., Centaur. dealb., Leont. aut., Hypoch. radic., Hierac. Pilos., H. muror., Campan. rapunculoides, C. persic., C. carpath., C. lactifl., Jas. mont., Conv. arv., Verbasc. nigr., Veron. spic., Salv. prat. +, S. off., Nepeta nuda, Physostegia virgin., Armor. vulg., Allium rot., A. Cepa.

1810. P. confusa Nyl. Nigella damasc., Sinap. arv., Res. odor., Rubus frutic., R. Id., Ulmar. pentap., Epil. angust., Aegop. podagr., Diplopap. amygd., Achill. Millef., A. Ptarm., Tanac. corymb., Cirs. arv., Hypoch. radic., Campan. persic., Jas. mont., Echium vulg., Veron. mont., Allium Cepa.

1811. P. cornuta Smith. Achill. Millef.

1812. P. dilatata K. Res. odor., Malva silv., Rubus frutic., Succ. prat., Achill. Millef., Jas. mont., Asparag. off.

1813. P. genalis Thoms. = *P. confusa Forst.* Lepid. graminifol., Cist. monspel., Rubus caes., Jas. mont.

1814. P. hyalinata Smith. = *P. armillata Nyl.* S. No. 1804. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Sinap. arv., Lepid. sat., Res. luteola, R. odor., Malach. aquat., Malva silv., Geran. prat., Rubus frutic., Potent. rept., Sedum acre, Aegop. podagr., Weigel. ros., Cirs. arv., Campan. rapunculoides, C. Trachel., C. persic.. Jas. mont., Conv. arv., Echium vulg., Veron. mont., Globul. vulg.

1815. P. hyalinata Sm. var. corvina Först. Orlaya grand., Anthem. arv.

1816. P. hyalinata Sm. v. subquadrata Först. Paliur. acul., Conv. arv.

1817. P. masoni Saund. Achill. Millef.

1818. P. nigrita F. S. No. 1821. Res. odor., Rubus frutic., Aruncus silv., Achill. Millef., Tanac. vulg., Cichor. Int.

1819. *P. obscurata Schck.* = P. punctulatissima Smith. S. No. 1822. Aethusa Cynap., Allium rot.

1820. P. pictipes Nyl. Caps. bursa past., Res. lutea, R. odor., Malva silv., Paliur. acul., Rubus frutic., Aegop. podagr., Heracl. Sphond., Achill. Millef., A. Ptarm., Jas. mont., Call. vulg., Allium Cepa.

1821. *P. propinqua Nyl.* = P. nigrita F. S. No. 1818. Anthem. tinct., Crep. vir.

1822. P. punctulatissima Smith. S. No. 1819. Heracl. Sphond., Card. acanth., Allium Cepa.

1823. P. rinki Gorski. Rubus frutic.

1824. *P. signata Pz.* = P. bipunctata F. S. No. 1805. $1^1/_2$ mm. Clemat. recta, Thalictr. aquilegif., Res. lutea, Malva silv., Arunc. silv., Sedum album, Astrant. major, Aethusa Cyn., Knaut. arv., Matric. Cham., Verbasc. nigr., Polygon. Bist.

1825. P. sinuata Schenck. Ruta graveol., Rosa pomif., Petrosel. sat., Aethusa Cyn., Aneth. grav., Dauc. Car., Cirs. arv., Hierac. Pilos.

1826. P. trimaculata Schck. Heracl. Sphond.

1827. P. variegata F. Cist. monspel., Paliurus acul., Dorycn. herbac., Rubus frutic., Sedum acre, Sium latif., Oenan. aquat., Dauc. Car., Orlaya grand., Toril. Anthr., Achill. Millef., A. Ptarm., Tanac. corymb., Cirs. arv. Jas. mont.

1828. P. sp. Alyss. mont., Res. lutea, Tilia ulmif., Geran. sanguin., Agrim. odor., Scleranthus annuus, Astrant. maj. f. involucr., Pimpin. Saxifr., Oenan. fist., Angel. silv., Peuced. Cerv., P. ruthen., Gal. verum, Hypoch. radic., Hierac. bupleur., Beta marit., Euphorb. heliosc., Ornithog. pyren.

1829. Psithyrus barbutellus K., ♀ 12 mm. Acer Pseudoplat., Aesc. Pavia, Trif. rep. ♀ !, T. prat. ♀ !, T. med., Lotus corn., Philad. coron., Knaut. arv., K. silv., Succ. prat., Scab. Columb., Tanac. vulg., Cirs. olerac., Card. crisp., C. nut., Centaur. Jac., Leont. aut., L. hast., Tarax. off., Syring. vulg., Lycops. arv., Echium vulg., Veron. off., Alectorol. maj., Salv. off., Thym. Serp., Glech. hed. ♀ !, Lam. alb. ♀ !, Ajug. rept. !, Teucr., Scorod. !.

1830. P. barbutellus K. var. maxillosus Klg. Lotus corn.

1831. P. campestris Pz. ♀ 12 mm. Trif. prat. ♀ !, T. med., Onobr. viciif., Rubus fructic., Epil. angust., Lythr. Sal. * !, Sedum Teleph., Dipsac. silv., Knaut. arv., Succ. prat., Scab. Columb., Eupat. can., Solidag. Vir. aur., Helianth. an., Senec. Jacob., Cirs. lanceol., C. acaule × olerac., C. serrulat., Card. nut., Lappa toment., Centaur.

Jac., Leont. crisp., Tarax. offic., Vacc. Myrt., V. uligin., Call. vulg., Eric. tetr., Anchusa off., Lycops. arv., Echium vulg., Mentha aquat., Thym. Serp., Lam. purp. !, Brun. vulg. !, Teucr. Scorod. !, Iris sibir.

1832. P. campestris Pz. v. rossiellus K. Cephal. ural.

1833. P. globosus Eversm. Aconit. Nap., Vicia Cracca ♂ !, Knaut. arvens., Solidag. Vir. aur., Cirs. spinosis.

1834. P. quadricolor Lep. ♀ u. ♂ 9 mm. Trif. rep. ♂ !, Rubus frutic., Sedum album, Knaut. arv., Arnica mont., Senec. nemor., Jacob., Cirs. arv., C. pal., Centaur. Jac., Tarax. offic., Jas. mont., Veron. mont., Origan. vulg., Thym. Serp., Polygon. vivip., Salix Capr., S. nigric., S. glauca, S. lapp., S. phyllicif.

1835. P. quadricolor Lep. var. luctuosus Hoffer. Knaut. arv.

1836. P. rupestris F. ♀ 11—14 mm. Coryd. lutea, Cak. marit., Trif. prat. ♀ !, T. alp., T. rub., Lotus corn., Onobr. viciif., Rubus Id., Angel. silv., Dipsac. silv., Cephal. ural. var. cretac., Knaut. arv., Succ. prat., Eupat. can., E. purp., Solidag. Vir. aur., Helianth. an., Helichrys. bract., Cirs. arv., C. lanceol., Card. crisp., C. nut., Onopord. Acanth., Carl. acaul., Centaur. Jac., C. Scab., C. rhen., C. orient., C. rigidif., Leont. aut., Tarax. off., Crep. bien., Hierac. umb., Campan. rot., Jas. mont., Vacc. uligin., Call. vulg., Anchus. off., Lycops. arv., Echium vulg., Melamp. nemor., Glech. hed. ♀ !, Ball. nigr. ♀ !, Leont. lanat., Teucr. Cham., T. canum.

1837. P. vestalis Fourcr. 12 mm. Cak. marit., Viola can., V. tric. vulg. ♀ !, Coron. fl. cuc., Alth. ficif., Aesc. Pavia, Cytis. Lab. !, Trif. rep. ♂ !, T. prat. ♀ !, Vicia Cracca ♂ !, Rubus frutic., Crat. Oxyac., Epil. angust., Lythr. Sal. * !, Angel. silv., Symphoric. racem. ♂ !, Dipsac. silv., Knaut. arv., Succ. prat., Eupat. can., E. purp., Vernon. fascic., V. praeal., Solidag. Vir. aur., Silph. trifol., Inul. brit., Helian. atrorub., Senec. nemor., S. macroph., Cirs. arv., C. lanceol., C. pal., C. olerac., C. olerac. var. amar., C. olerac. × acaule, C. serrul., Card. crisp., Centaur. phryg., C. Scab., C. orient., C. stereoph., Leont. aut., Tarax. off., Hierac. hirsut., Vacc. Myrt., V. uligin., Syring. vulg., Vinca min., Gent. pneum., Lycops. arv., Echium vulg., Veron. off., Melamp. nemor., Mentha silv., Salv. glutin., S. verticill., Monarda fistul., M. f. forma mollis, forma purpur., Origan. vulg., Thym. Serp., Calam. Nepeta, Nepeta macr. ♂ !, N. lophanta, Glech. hed. ♀ !, Lophanth. rug., Lam. alb. ♀ !, Stach. pal. !, St. germ. !, Teucr. Scorod. !, T. canum., Polygon. vivip., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil., S. rep., S. nigric., S. glauca, S. lapp., S. phyllicif., Iris Pseudac. !.

1838. Rophites canus Ev. Malva Alcea, Medic. sat. ♂ !, M. falc., Trif. prat. ♀ ♂ !, Lotus corn. ♀ ♂ ? !.

1839. R. caucasicus Mor. Beton. grandifl.

1840. *R. halictula Nyl.* = Dufourea halictula Nyl. S. No. 1472. Jas. mont.

1841. R. quinquespinosus Spin. Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. tinct., Centaur. nigr., Campan. pat., Echium vulg., Galeops. ochr. +, Beton. off. !, Ball. nigr. ♀ ♂ !.

1842. *Saropoda bimaculata Pz.* = Podalirius bimaculatus Pz., 9 mm. S. No. 1778 u. 1843. Hyper. perfor., Trif. arv. ♂ !, Onopord. Acanth., Centaur. Jac., C. Cyan., Call. vulg., Echium vulg., Salv. verticill. ♂ !, Origan. vulg., Thym. Serp., Stach. pal. ♀ ♂ !, Beton. off. ♀ ♂ !, Marrub. vulg. ♂ !, Ball. nigr. !, Teucr. Scorod. !, T. Scord.

1843. *S. rotundata Pz.* = Podalirius bimaculatus Pz. S. No. 1778 u. 1842. Vicia angustif. !, Lythr. Sal. ♀ ♂ * !, Centaur. rhen., Jas. mont., Anchusa off., Echium vulg., Thym. Serp., Ball. nigr. !.

1844. Sphecodes affinis Hags. Matric. inod.

1845. *S. cirsii Verh.* = S. fuscipennis Germ. S. No. 1847. Achill. Millef., Cirs. arv.

1846. S. ephippius L. S. No. 1849. Teesdal. nudicaul., Gypsoph. panic., Aren. serpyllif., Cerast. semidec., Erod. cicut., Chaeroph. hirs., Bellis per., Diplopap. amygd., Solidag.

glab., Gnaph. lut.-alb., G. ulig., Tanac. vulg., Chrys. Leuc., Doronic. austriac., Cirs. arv., Call. vulg., Salix sp.

1847. S. fuscipennis Germ. S. No. 1845. Ajug. rept. +, Teucr. Botrys.

1848. S. gibbus L. Stell. med., Geran. pyren., Ruta graveol., Paliur. acul., Dorycn. herbac., Potent. Anser., P. rept., Alchem. alp., A. fissa, A. pentaphyllea, Spir. sorbif., S salicif., S. ulmif., Epil. angust., Sedum acre, Ribes alp., Astrant. neglecta, Petrosel. sat., Pimpin. Saxifr., Oenan. aquat., Aneth. grav., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Ebul. humil., Valer. off., Valerian. olit., Aster sagittif., Bellis per., Solidag. canad., Gnaph. lut.-alb., Achill. Millef., A. Ptarm., A. nobilis, Matric. Cham., Tanac. vulg., Chrys. Leuc., Doronic. austr., Cirs. arv., Leont. aut., Hypoch. radic., H. glabra, Tarax. off., Hierac. Pilos., H. umbell., Call. vulg., Myosot. interm., Veron. Cham., V. arv., Mentha silv., Thym. Serp., Euphorb. Cypar., Salix cin., S. Capr., S. aurit., Scilla marit.

1849. *S. gibbus L. var. rufescens Fourcr.* = S. ephippius L. S. No. 1846. Jas. mont., Salix sp.

1850. S. similis Wesm. Oxytrop. camp., Astrag. Onobr.

1851. S. subquadratus Sm. ♀ 3 mm. Paliur. acul., Dorycn. herbac.

1852. S. spec. Coryd. cava +, Bellis per.

1853. Stelis aterrima Pz. 5—5½ mm. Malva silv., Geran. prat., Trif. rep. !, Knaut. arvens., Scab. dauc., Inula Hel., Doronic. austriac., Cirs. lanceol., Card. crisp., C. acanth., Onopord. Acanth., Lappa min., Rhapont. pulch., Tarax. off., Lactuca vimin., Sonchus asp., Crep. vir., Hierac. porphyr., Jas. mont., Asclep. syr. !, Conv. sep.

1854. S. breviuscula Nyl. = *S. pygmaea Schenck.* Geran. prat., Rubus frutic., R. caes., Potent. arg., Petrosel. sat., Knaut. arv., Inula hir., Achill. Millef., A. Ptarm., Tanac. vulg., Senec. Jacob., Card. acanth., Centaur. Cyan., Picr. hierac., Crep. bien., Echium vulg.

1855. S. frey-gessneri Friese. Centaur. vales.

1856. S. minuta Lep. Malva silv., Geran. prat., Tarax. off.

1857. S. nasuta Latr. Stach. recta, Ajug. rept., Teucr. mont.

1858. S. ornatula Klg. Picr. hierac.

1859. S. phaeoptera K. Malva silv., Geran. prat., G. pyren., G. Robert., Knaut. arv., Inula Hel., Doronic. austriac., Senec. Doronic., S. nemor., Silyb. Marian., Card. acanth., Onopord. Acanth., Centaur. mont., C. Fischer., Mulged. alpin., Crep. bien., C. sibiric., Campan. rot., Echium vulg., Veron. longif.

1860. S. signata Latr. Res. odor., Sedum refl., Sedum album.

1861. S. sp. Lathyr. latif.

1862. Systropha curvicornis Scop. S. No. 1864. Linum grandifl., Melilot. albus !, Conv. arv.

1863. S. planidens Gir. Conv. arv.

1864. *S. spiralis F.* = S. curvicornis Scop. S. No. 1862. Conv. arv.

1865. *Tetralonia pollinosa Lep.* = *Eucera pollinosa Lep. S. No. 1511. Anchusa off.

1866. *T. salicariae Lep.* = * Eucera salicariae Lep. S. No. 1489 u. 1514. Ball. nigr. ♂ !.

1867. Trachusa serratulae Pz. = *Diphysis serratulae Pz.* S. No. 1470. Ran. Flamm., Genista sagitt., Lotus corn. !, Lathyr. silvest. ♀ !, Leont. aut., Campan. Trach.

1868. *Trypetes truncorum L.* = Eriades truncorum L. S. No. 1485 u. 1604. Tarax. off.

1869. Xylocopa cyanescens Brull. Parkinsonia acul., Dorycn. herbac., Coron. var. !, Veron. spic., Rosmar. off., Glech. hed. !.

1870. X. valga Gerst. Veron. spic.

1871. X. violacea L. Clemat. Balear., Berber. aquif., Glaucium flavum, Matth. annua, Cheiranth. Cheiri, Raphan. sat., Polyg. myrtif., Spart. junc., Medic. sat. ♂ !, Coron. Emerus, Onobr. viciif., Lathyr. prat. ♀ !, L. latif., L. varieg., Glycine chin. ♀ ♂ !, Amygd. comm., Persica vulg., Prunus Armen., Ulmar. pentap., Passifl. coerul. !, Helianth. an., Helichrys. bract., Chrys. Leuc., Centaur. aren., Campan. Trach.,

Phillyr. latif., Syring. vulg., Symphyt. off., Veron. spic., Salv. prat. !, S. glutin. ? !, S. off. ♂ !, Glech. hed. !, Lam. alb. ♀ ♂ !, Galeobd. lut., Marrub. candidiss., Ajug. rept., Cyclam. persic., Salix. sp., Croc. varieg., Gladiol. comm., Hermodact. tuber. !.

1872. X. spec. Lathyr. silvest. !.

B. Braconidae:

1873. Agathis umbellatorum Nees. Aneth. grav.
1874. Alysia sp. Listera ov. !.
1875. *Bracon castrator F.* = Pseudovipio castrator F. Paliur. acul., Lonicer. etrusc.
1876. *B. nominator F.* = Vipio nominator F. Paliur. acul.
1877. *B. terrefactor Vill.* = Vipio terrefactor Vill. Paliur. acul., Dorycn. herbac.
1878. B. urinator F. Paliur. acul., Smyrnium Olusatrum, Tordyl. apul.
1879. B. xanthogaster Krchb. Paliur. acul.
1880. Isomecus schlettereri Krchb. Paliur. acul.
1881. *Microgaster rufipes Nees.* = M. globata L. var. rufipes Nees. Listera ov. !.
1882. M. subcompleta Nees. Paliur. acul.
1883. M. tibialis Nees. Paliur. acul.
1884. M. sp. Anthr. silv.

C. Chalcididae:

1885. *Brachymeria minuta L.* = Chalcis minuta L. Paliur. acul.
1886. Chalcis sp. Prunus Armen., Saussur. albesc.
1887. Eulophus spec. Adoxa mosch.
1888. *Leucospis dorsigera F.* = Leucaspis dorsigera F. Paliur. acul., Dorycn. herbac., Petrosel. sat.
1889. L. gigas F. Dorycn. herbac., Teucr. Pol.
1890. L. intermedia Ill. Paliur. acul., Dorycn. herbac.
1891. Perilampus spec. Salix cin., S. Capr., S. aurit.
1892. Pteromalus sp. Erod. cicut., Carum Carv., Adoxa mosch.
1893. Tetrastichus diaphanthus Walk. Hermin. Monorch.
1894. Torymus sp. Anthr. silv.

D. Chrysidae:

1895. Chrysis analis Spin. Evon. japon., Pastin. sativa, Centaur. Jac., Origan. vulg.
1896. C. angustifrons Ab. Tordyl. apul.
1897. C. austriaca F. Heracl. Sphond.
1898. *C. bidentata L.* = C. viridula L. Evon. varieg., Aneth. grav.
1899. C. callimorpha Mocs. Dauc. Car.
1900. C. chevrieri Mocs. Paliur. acul.
1901. C. comparata Lepel. Evon. japon.
1902. C. cuprea Rossi. Orlaya grand.
1903. C. dichroa (Klg.) Dhlb. Potent. Wiemanniana.
1904. C. distinguenda Spin. Evon. japon., E. varieg., Foenic. vulg., Allium Cepa.
1905. C. fulgida L. Dauc. Car.
1906. C. ignita L. Cak. marit., Ruta graveol., Ulmar. pentap., Archang. off., Heracl. Sphond., Chaeroph. hirs., Euphorb. Cypar.
1907. C. ignita L. v. angustula Schck. Anthr. silv.
1908. C. igniventris Ab. Paliur. acul.
1909. C. inaequalis Dhlb. Evon. japon., E. varieg., Paliur. acul., Tordyl. apul. Dauc. Car.
1910. C. indigotea Duf. et Perr. Paliur. acul.
1911. C. jucunda Mocs. Paliur. acul.
1912. C. leachiii Shuck. Evon. japon., E. varieg.
1913. C. neglecta Shuck. Achill. Millef.

1914. C. pustulosa Ab. Paliur. acul.
1915. C. refulgens Spin. Paliur. acul. Orlaya grand.
1916. C. rutilans Oliv. Evon. japon., Eryng. camp., Orlaya grand., Allium Cepa.
1917. C. saussurei Chevr. Pimpin. Saxifr.
1918. C. scutellaris Fabr. Evon. japon., E. varieg., Foenic. vulg., Orlaya grand.
1919. C. splendidula Rossi. Evon. japon., Paliur. acul., Dauc. Car.
1920. C. succincta L. Paliur. acul., Dauc. Car., Cauc. dauc.
1921. C. viridula L. Evon. japon., Aneth. grav., Dauc. Car., Orlaya grand.
1922. C. sp. Eryng. camp.
1923. Cleptes nitidulus F. Dauc. Car., Lycium barb.
1924. C. semiauratus L. Heracl. Sphond., Eupat. can., Echium vulg.
1925. Ellampus aeneus F. Berb. vulg., Prunus Padus, Sambuc. nigr., Euphorb. Cypar.
1926. E. auratus L. Ulmar. pentap., Tordyl. apul., Orlaya grand. Toril. nod.
1927. E. caeruleus (Pall.) Dhlb. Evon. japon., Heracl. Sphond.
1928. *E. productus Dahlb.* = E. spina Lep. S. No. 1930. Allium Cepa.
1929. E. scutellaris Pz. Dauc. Car.
1930. E. spina Lep. S. No. 1928. Paliur. acul., Allium Cepa.
1931. Hedychrum longicolle Ab. Tordyl. apul.
1932. *H. lucidulum F.* = H. nobile Scop. S. No. 1933. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Aegop. Podagr., Peuced. Cerv., Aneth. grav., Dauc. Car., Achill. Millef., A. Ptarm., Matric. inod., Tanac. corymb., Senec. Jacob., Cirs. arv., Hierac. umbell., Jas. mont., Melamp. arv., Marrub. vulg. +.
1933. H. nobile Scop. S. No. 1932. Lepid. sat., Evon. japon., Rubus frutic., Ulmar. pentap., Eryng. camp., Achill. Millef.
1934. *H. regium Fabr.* = H. nobile Scop. Orlaya grand., Achill. Millef.
1935. *H. roseum Rossi.* = Holopyga rosea Rossi. S. No. 1943. Foenic. vulg.
1936. H. rutilans Dhlb. Evon. japon., Pastin. sat.
1937. Holopyga amoenula Dhlb. S. No. 1942. Erod. cicut., Paliur. acul., Cirs. arv., Card. pycnocephal.
1938. H. chrysonota Foerst. Evon. japon., Paliur. acul.
1939. H. coriacea Dhlb. Scleranth. per.
1940. H. curvata Foerst. Paliur. acul., Dauc. Car.
1941. H. gloriosa F. Paliur. acul.
1942. *H. ovata Dhlb.* = H. amoenula Dhlb. S. No. 1937. Potent. Anser., Gal. verum.
1943. H. rosea Rossi. S. No. 1935. Evon japon., E. varieg.
1944. Parnopes grandior Pall. Thym. Serp., Allium Cepa.
1945. Stilbum cyanurum Forst. var. calens Fabr. Foenic. vulg., Orlaya grand.
1946. *S. nobile Sulz.* = S. cyanurum Forst. var. nobile Sulz. Evon. japon.

E. Cynipidae:

1947. Blastophaga grossorum Grav. Sycom. antiqu. !.
1948. Eucoela subnebulosa Gir. Anthr. silv.
1949. E. sp. Stell. med., Chrysosplen. alt.
1950. Sycophaga sycomori L. (Hasselquist). Sycom. antiqu. !.

F. Evanidae:

1951. *Foenus affectator F.* = Gasteruption affectator F. S. No. 1954. Potent. arg., Aegop. Podagr., Angel. silv., Aneth. grav., Chaeroph. hirs.
1952. *F. jaculator F.* = Gasteruption jaculator F. S. No. 1956. Aegopod. Podagr., Aneth. grav.
1953. *F. sp.* = Gasteruption spec. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Petrosel. sat., Heracl. Sphond., Diplopap. amygd., Achill. Millef., A. Ptarm., Tanac. Parth., Jas. mont., Melamp. arv.
1954. Gasteruption affectator F. S. No. 1951. Ruta graveol., Paliur. acul.

1955. G. granulithorax Tourn. Paliur. acul., Smyrn. Olusat., Pimpin. peregr., Tordyl. apul., Orlaya grand.
1956. G. jaculator F. S. No. 1952. Gypsoph. panic., Ruta graveol.
1957. G. kriechbaumeri Schlett. Paliur. acul., Cauc. dauc.
1958. G. opacum Tourn. Paliur. acul.
1959. G. pedemontanum Tourn. Paliur. acul., Dorycn. herbac.
1960. G. rubricans Guér. Paliur. acul., Dorycn. herbac.
1961. G. rugulosum Ab. Smyrn. Olusat.
1962. G. terrestre Tourn. Paliur. acul., Tordyl. apul.
1963. G. tibiale Tourn. Paliur. acul., Dorycn. herbac.
1964. G. tournieri Schlett. Paliur. acul.

G. Formicidae:

1965. Genus et spec. ? Asclep. syr. #, Anchusa off., Salv. glut. ? #.
1966. *Formica congerens Nyl.* = F. pratensis Deg. S. No. 1969. Adon. vern., Tarax. off.
1967. F. exsecta Nyl. Serrat. lycopif.
1968. F. fusca L. Ranunc. rep., R. Fic., Potent. Anser., P. steril., Parnass. palust., Carum Car., Dauc. Car., Tussil. Farf., Solidag. canad., Cirs. arv., Call. vulg., Linar. vulg., Veron. hederif., Antheric. ramos.
1969. F. pratensis Deg. S. No. 1966. Rubus frutic., Potent. verna, Sorbus auc.
1970. F. rufa L. Medic. falc., Sorbus auc., Salix fragil.
1971. F. rufibarbis F. Serrat. lycopif.
1972. F. spec. Rubus frutic., Parn. pal., Euphorb. dendroid.
1973. Lasius alienus Foerst. Pulsat. vulg. +, Serrat. centaur.
1974. L. brunneus Latr. Myrrhis odor.
1975. L. fuliginosus Latr. Veron. Cham., Salix cin., S. Capr., S. aurit.
1976. L. niger L. Ranunc. acer, R. rep., R. bulc., Berb. vulg., Res. lutea, Stell. gramin., S. med., Potent. Anser., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Pirus comm., Philad. coron., Scleranth. per., Chrysosplen. alt. +, Parnass. palust., Carum Car., Anthr. silv., Prangos ferul., Serrat. lycopif., Tarax. off., Conv. arv., Veron. Anag., Gagea arv., Antheric. ramos., Allium rot.
1977. Leptothorax interruptus Schck. Pulsat. vulg. +.
1978. Myrmica levinodis Nyl. Pulsat. vulg. +, Fragaria vesca, Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Herniaria glabra, Chrysospl. alt., Carum Car., Bellis per., Asclep. syr. #.
1979. M. rubra L. Parnass. palust., Dauc. Car., Gal. Moll., Succ. prat., Eupat. can., Senec. Jacob., Narth. ossifr.
1980. M. ruginodis Nyl. Pulsat. vulg. +, Chrysosplen. alt.
1981. M. rugulosa Nyl. Carum Carv., Gal. Moll.
1982. M. scabrinodis Nyl. Pulsat. vulg. +
1983. M. spec. Sorbus auc., Lathr. Squam.
1984. Tapinoma erraticum Latr. Pulsat. vulg. +

H. Ichneumonidae:

1985. Genus et spec. Veron. hederif., Mentha aquat., Thym. Serp., Salix cin., S. aurit., S. Capr., Narth. ossifr.
1986. Acoenites fulvicornis Gr. Toril. nod.
1987. Alomya ovator F. Anthr. silv.
1988. *Amblyteles armatorius Forst.* = A. fasciatorius F. Paliur. acul., Tordyl. apul. Anthr. silv.
1989. A. fossorius Müll. Pastin. sat.
1990. A. funereus Fourcr. Heracl. Sphond.
1991. A. fuscipennis Wesm. Pastin. sat., Heracl. Sphond.
1992. A. laminatorius F. Sium latifolium.

1993. A. litigiosus Wesm. Lepid. graminifol.
1994. A. negatorius F. Liban. mont.
1995. A. occisorius F. Angel. silv.
1996. A. oratorius (F.) Wesm. Dauc. Car.
1997. A. palliatorius Gr. Liban. mont.
1998. A. repentinus Gr. Dauc. Car.
1999. A. sputator (F.) Wesm. Pastin. sat.
2000. A. unigattatus Grav. Listera ov. !.
2001. Angitia armillata Gr. = *Limneria armillata Gr.* Pimpin. peregr., Tordyl. apul.
2002. Anilasta notata Gr. = *Limneria notata Gr.* Tordyl. apul.
2003. A. rapax (Gr.) Ths. Sedum acre.
2004. Anisobas sp. Toril. nod.
2005. Banchus falcator F. Angel. silvest., Salix alba, S. fragil.
2006. Bassus laetatorius F. Cheiranth. Cheiri, Laur. nob.
2007. *B. tarsatorius Pz.* = Homotropus tarsatorius Pz. Cheiranth. Cheiri, Lycop. europ.
2008. Caenocryptus bimaculatus Grav. Liban. mont.
2009. Campoplex oxyacanthae Boie. Chaeroph. tem.
2010. C. sp. Prangos ferul., Listera ov. !.
2011. Casinaria tenuiventris Gr. Paliur. acul.
2012. Colpognathus celerator Gr. Orlaya grand.
2013. Crypturus argiolus Rossi. Paliur. acul.
2014. *Cryptus analis Gr.* = Idiolispa analis Gr. Medic. falc.
2015. Cryptus bucculentus Tschek. Paliur. acul.
2016. C. hellenicus Schmiedek. Tordyl. apul.
2017. C. viduatorius F. Paliur. acul., Tordyl. apul.
2018. C. spec. Listera ov. !.
2019. Exenterus apiarius (Gr.) Thoms. = *Tryphon apiarius Gr.* Pastin. sat.
2020. Exephanes hilaris Wesm. Paliur. acul.
2021. Exetastes guttatorius Gr. v. procera Krchb. Paliur. acul.
2022. Exochus gravipes Gr. Pastin. sat.
2023. Exyston cinctulus Gr. Heracl. Sphond.
2024. Glypta ceratites Gr. Paliur. acul.
2025. G. fronticornis Gr. Parnass. palust.
2026. G. incisa Gr. Heracl. Sphond.
2027. G. pictipes Taschenb. Toril. infesta.
2028. *Gravenhorstia picta Boie.* = Anomalon fasciatum Gir. Lonic. implexa.
2029. Hellwigia elegans Gr. Dauc. Car.
2030. Hemiteles septentrionalis Holmgr. Cerast. alp., Dryas octopet.
2031. H. spec. Listera ov. !.
2032. Hoplismenus armatorius Pz. Paliur. acul.
2033. Hoplocryptus heliophilus Tschek. Tordyl. apul.
2034. Ichneumon balteatus Wesm. Paliur. acul.
2035. I. bilunuatus Gr. Tordyl. apul.
2036. I. consimilis Wesm. Paliur. acul.
2037. I. extensorius L. Anthr. silv.
2038. I. fabricator F. Anthr. silv.
2039. I. finitimus Tischb. = *I. intermixtus Tischb.* Tordyl. apul.
2040. I. gradarius Wesm. Heracl. Sphond.
2041. I. leucomelas (Gr.) Wesm. Dauc. Car.
2042. I. monostagon Gr. Paliur. acul.
2043. I. pisorius Gr. Paliur. acul.

2044. I. sarcitorius L. Paliur. acul., Liban. mont., Salix alba, S. fragil.
2045. I. similatorius (F.) Thoms. = *Amblyteles gigantorius Hgr.* Pastin. sat., Dauc. Car.
2046. I. suspiciosus Wesm. Salix alba, S. fragil.
2047. I. xanthorius Forst. Tordyl. apul., Orlaya grand.
2048. I. spec. Ranunc. Fic., Cochlear. off., Cerast. arv., Malva silv., Ruta graveol., Parnass. pal., Conium macul., Tussil. Farf., Bellis per., Leont. aut., Tarax. off., Salix vimin., S. Capr.
2049. Limneria (Angitia) chrysosticta Gr. Paliur. acul.
2050. L. (Angitia) fenestralis Ths. Anthr. Ceref.
2051. *Linoceras macrobatus Gr.* = Hosprhynchotus macrobatus Gr. v. geniculata Krchb. Paliur. acul., Pimpin. peregr.
2052. Lissonota commixta Hgr. Parnass. pal.
2053. L. folii Ths. Paliur. acul.
2054. L. maculatoria (Gr.) F. Dauc. Car.
2055. L. verberans Gr. v. procera Krchb. Paliur. acul.
2056. Mesoleius cruralis Gr. Pimpin. peregr., Cauc. dauc.
2057. Mesostenus grammicus Gr. Paliur. acul.
2058. M. grammicus Gr. v. nigroscutellatus Krchb. Paliur. acul.
2059. M. ligator Gr. Rubus Id.
2060. Metopius dentatus F. Paliur. acul.
2061. M. micratorius Gr. Angel. silv., Heracl. Sphond.
2062. Microcryptus curvus (Grav.) Thoms. Dauc. Car.
2063. Onorga mutabilis Hgr. = *Limneria mutabilis Hgr.* Paliur. acul., Tordyl. apul.
2064. Ophion (Henicospilus) ramidulus Gr. Angel. silv.
2065. O. (Henicospilus) undulatus Gr. Paliur. acul.
2066. Orthocentrus pedestris Holmgr. Cerast. alp., Dryas. octopet.
2067. Perithous mediator F. Colutea arbor.
2068. Pezomachus spec. Stell. med., Adoxa mosch.
2069. Phygadeuon cephalotes Gr. Angel. silv,
2070. P. (Campoplex) nitens Gr. Paliur. acul.
2071. P. spec. Listera ov. !.
2072. Pimpla examinator F. Anthr. silv.
2073. P. illecebrator Rossi. Paliur. acul.
2074. P. inquisitor Scop. Lam. mac.
2075. P. instigator (F.) Gr. Paliur. acul., Tordyl. apul.
2076. P. roberator F. Tordyl. apul.
2077. P. turionellae L. Paliur. acul.
2078. P. vesicaria Ratzeb. Paliur. acul.
2079. Platylabus pedatorius F. Satureja mont.
2080. Pristomerus luteus Pz. Res. lutea.
2081. P. vulnerator Gr. Paliur. acul.
2082. Sagaritis annulata Gr. Paliur. acul.
2083. S. annulata Gr. v. fuscicarpus Krchb. Paliur. acul.
2084. Spilocryptus claviventris Krchb. Paliur. acul.
2085. Stylocryptus vagabundus (F.) Grav. Heracl. Sphond.
2086. Trachynotus foliator F. Paliur. acul., Ammi maj.
2087. Trichomma enecator Rossi. Paliur. acul.
2088. Trychosis plebejus Tschek. v. nigritarsis Krchb. Paliur. acul., Tordyl. apul.
2089. Tryphon elongator (F.) Gr. Pastin. sat.
2090. T. rutilator Gr. Coron. fl. cuc., Oenan. fist.

2091. T. trochanteratus Hgr. Anthr. silv.
2092. T. spec. Listera ov. !.

I. Mutillidae:

2093. Methoca ichneumonides Latr. Aegop. Podagr.
2094. Mutilla europaea L. Pastin. sat., Dauc. Car.
2095. M. melanocephala F. = *Myrmosa melanocephala F.* S. No. 2098. Aegop. Podag., Aneth. grav., Pastin. sativ.
2096. M. rufipes F. var. nigra Rossi. Pastin. sat., Heracl. Sphond., Dauc. Car.
2097. M. viduata Pall. Vicia villosa v. varia.
2098. *Myrmosa melonocephala F.* = Mutilla melanocephala F. S. No. 2095. Aegop. Podagr., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Jas. mont.

K. Pompilidae:

2099. Agenia erythropus Kohl. Dorycn. herbac.
2100. A. hircana F. Aegop. Podagr.
2101. A. variegata L. Paliur. acul.
2102. *Calicurgus fasciatellus Spin.* = Salius hyalinatus F. S. No. 2144. Heracl. Sphond.
2103. Ceropales albicinctus Rossi. Melamp. arv.
2104. C. maculatus F. Aegop. Podagr., Pimpin. Saxifr., Oenanth. aquat., Selinum carvif., Angel. silv., Peuced. Cerv., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Toril. Anthr., Gnaph. lut.-alb., Achill. Millef., A. Ptarm., Tanac. vulg., Carl. vulg., Jas. mont.
2105. Ceropales variegatus F. Paliur. acul., Peuced. Cerv., Heracl. Sphond., Dauc. Car.
2106. Pompilus abnormis Dhlb. Heracl. Sphond.
2107. P. anceps Smith. Heracl. Sphond.
2108. *P. aterrimus Rossi* = P. samariensis Pall. Paliur. acul.
2109. *P. cellularis Dhlb.* = P. minutus Dahlb. S. No. 2117 u. 2118. Paliur. acul.
2110. P. chalybeatus Schiödte. Cak. marit., Achill. Millef., A. Ptarm.
2111. P. cinctellus Spin. Aneth. grav.
2112. P. cingulatus Rossi. Paliur. acul.
2113. P. concinnus Dhlb. Aethusa Cyn.
2114. P. gibbus F. S. No. 2128. Conium macul., Aegop. Podagr.
2115. P. intermedius Schck. Dauc. Car.
2116. P. latebricola Kohl. Paliur. acul.
2117. P. minutus Dhlb. = *P. cellularis Dahlb.* S. No. 2109 u. 2118. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Aegop. Podagr., Tordyl. apul.
2118. *P. neglectus Dahlb.* = P. minutus Dahlb. S. No. 2109 u. 2117. Aneth. grav., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Anthr. silv.
2119. *P. niger F.* = P. nigerrimus Scop. Dauc. Car., Solidag. canad.
2120. P. nigerrimus Scop. Paliur. acul., Aegop. Podagr., Heracl. Sphond.
2121. P. pectinipes v. d. L. Heracl. Sphond., Dauc. Car., Anthr. Ceref., Chaeroph. tem., Ch. hirs.
2122. P. plumbeus F. Cak. marit., Achill. Millef., A. Ptarm.
2123. P. quadripunctatus F. Paliur. acul., Dorycn. herbac., Heracl. Sphond.
2124. P. rufipes L. Cist. salviif., Achill. Millef., A. Ptarm., Jas. mont.
2125. P. sexmaculatus Spin. Tordyl. apul.
2126. P. spissus Schiödte. Aegop. Podagr., Anthr. Ceref., Chaeroph. tem.
2127. P. tripunctatus Dhlb. Orlaya grand.
2128. *P. trivialis Dahlb.* = P. gibbus F. S. No. 2114. Oenan. aquat., Heracl. Sphond., Achill. Millef., A. Ptarm., Polygon. Fagop.
2129. P. unicolor Spin. Heracl. Sphond.
2130. P. ursus F. Paliur. acul.

2131. P. vagans (Klug.) Costa. Paliur. acul.
2132. P. viaticus L. = *P. fuscus L.* Paliur. acul., Parn. pal., Oenan. aquat., Silaus prat., Peuced. Cerv., Aneth. grav., Heracl. Sphond., Tordyl. apul., Dauc. Car., Anthr. silv., Gnaph. lut.-alb., Achill. Millef., A. Ptarm., Senec. Jacob., Leont. aut., Crep. tector., Jas. mont., Veron. Cham., Thym. dalm., Hott. pal., Euphorb. Cypar.
2133. P. wesmaëli Thoms. Dauc. Car.
2134. P. sp. Cornus saug.
2135. *Priocnemis bipunctatus F.* = Salius versicolor Scop. S. No. 2152. Peuced. Cerv.
2136. *P. obtusiventris Schiödte.* = Salius obtusiventris Schiödte. S. No. 2148. Peuced. Cerv., Dauc. Car.
2137. *P. pusillus Schiödte.* = Salius pusillus Schiödte. Dauc. Car.
2138. Pseudagenia albifrons Dalm. Res. lutea, Paliur. acul.
2139. P. carbonaria Scop. Ruta graveol., Paliur. acul., Dorycn. herbac., Aegop. Podagr., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Orlaya grand., Helianth. ann.
2140. Salius affinis v. d. L. Paliur. acul., Dauc. Car.
2141. S. elegans Spin. Paliur. acul.
2142. S. exaltatus F. Heracl. Sphond., Dauc. Car., Senec. Jacob.
2143. S. fuscus F. S. No. 2151. Paliur. acul., Tordyl. apul., Orlaya grand., Euphorb. heliosc., E. Cypar.
2144. S. hyalinatus F. S. No. 2102. Aegop. Podagr., Pastin. sat.
2145. S. minutus v. d. L. Jas. mont.
2146. *S. notatus Lep.* = ? S. notatus Rossi. Res. lutea, Heracl. Sphond., Senec. Jacob.
2147. S. notatus Rossi. Aegop. Podagr., Heracl. Sphond., Dauc. Car.
2148. S. obtusiventris Schiödte. S. No. 2136. Heracl. Sphond.
2149. S. parvulus Dhlb. Tordyl. apul.
2150. *S. sanguinolentus F.* = Pompilus sanguinolentus F. Cirs. arv.
2151. *S. sepicola Smith.* = S. fuscus F. S. No. 2143. Ranunc. Fic., Aegopod. Podagr.
2152. S. versicolor Scop. S. No. 2135. Eryng. camp., Pastin. sat.

L. Sapygidae:

2153. Sapyga clavicornis L. Chaeroph. tem., Chrys. Leuc.
2154. S. quinquepunctata F. Myosot. pal.

M. Scoliidae:

2155. Myzine tripunctata Rossi. Paliur. acul., Dorycn. herbac.
2156. *Scolia bicincta Rossi.* = S. hirta Schrk. S. No. 2160. Cirs. arv., Asclep. syr.
2157. S. flavifrons F. = *S. hortorum Cyr.* Asclep. syr. !.
2158. S. flavifrons F. v. haemorrhoidalis F. Anthyll. Vuln. !.
2159. *S. haemorrhoidalis F.* = S. flavifrons F. var. haemorrhoidalis F. Thym. dalm., Teucr. Cham.
2160. S. hirta Schrk. S. No. 2156. Dorycn. herbac., Hedera Hel., Helichrys. ang., Asclep. syr. !, Myosot. hisp., Satureja mont., Thym. Serp., T. dalm., Teucr. Pol., Polygon. Fagop.
2161. S. insubrica Scop. Dorycn. herbac., Orlaya grand., Helichrys. ang., Card. nut., Teucr. Pol.
2162. S. quadripunctata F. Dorycn. herbac., Dauc. Car., Orlaya grand., Asclep. syr. !, Thym. Serp., Teucr. Pol.
2163. S. quinquecincta F. Teucr. Pol.
2164. Tiphia femorata F. Cak. marit., Paliur. acul., Parnass. palust., Eryng. camp., Conium macul., Peuced. Cerv., Aneth. grav., Pastin. sat., Heracl. Sphond., Tordyl. apul., Dauc. Car.
2165. T. minuta v. d. L. Nasturt. silvestre, Ruta graveol., Dorycn. herbac., Ammi maj., Aegop. Podagr., Bupleur. rotund., Peuced. Oreos., Tordyl. apul., Dauc. Car.

2166. T. morio F. Paliur. acul., Tordyl. apul., Orlaya grand.
2167. T. ruficornis Klg. Oenan. aquat.

N. Sphegidae:

2168. Alyson fuscatus Panz. Inula Hel.
2169. Ammophila affinis K. S. No. 2313. Trif. arv., Eryng. camp., Tanac. vulg., Jas. mont.
2170. A. campestris Latr. S. No. 2280. Trif. mont. ♀ ♂ !, Rubus frutic., Knaut. arv., Thym. Serp.
2171. A. heydeni Dahlb. Teucr. Pol.
2172. A. hirsuta Scop. S. No. 2175 u. 2314. Rubus frutic., Aegop. Podagr., Tussil. Farf.
2173. *A. lutaria F.* = A. affinis K. Jas. mont.
2174. A. sabulosa L., ♂ 4 mm. Arab. hirsuta, Geran. pyren., Erod. cicut., Melilot. altiss. !, Vicia hirs. ↗, Rubus frutic., R. caes., Potent. Anser., P. rept., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Epil. angust., Bryonia dioica !, Eryng. marit., E. camp., Peuced. Cerv., Heracl. Sphond., Symphoric. racem. !, Gal. Moll., Knaut. arv., Tussil. Farf., Aster conc., A. panicul. v. pubesc., A. sagittif., Galatel. hyssopif., Solidag. canad., S. Drummond., S. fragr., S. glab., S. laterifl., Achill. Millef., A. Ptarm., Senec. nemor., S. Jacob., Cirs. arv., C. lanceol., Lappa min., Centaur. Jac., Hierac. umbell., Jas. mont., Asclep. syr. !, Echium vulg., Mentha silv., Thym. Serp., T. vulg.
2175. *A. viatica L. Dahlb.* = A. hirsuta Scop. S. No. 2172 u. 2314. Campan. rot.
2176. A. spec. Veron. mont.
2177. Astata boops Schrk. Paliur. acul., Dauc. Car.
2178. A. minor Kohl. Paliur. acul., Ononis spin., Dauc. Car.
2179. Bembex integra Panz. Thym. Serp.
2180. B. rostrata L., 7 mm. Medic. sat. !, Knaut. arv., Cirs. arv., Centaur. rhen. Jas. mont., Anchusa off., Echium vulg.
2181. *Cemonus unicolor F.* = Pemphredon unicolor F. S. No. 2311. Aneth. grav.
2182. Cerceris albofasciata Rossi. Eryng. camp.
2183. C. arenaria L. Res. lutea, Paliur. acul., Dorycn. herbac., Melilot. albus !, Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Astrant. maj., Eryng. marit., Aegop. Podag., Aneth. grav., Diplopap. amygd., Achill. Millef., A. Ptarm., Cirs. arv., Jas. mont., Call. vulg., Echium vulg., Thym. Serp.
2184. C. bupresticida Duf. Paliur. acul., Dorycn. herbac.
2185. C. conigera Dhlb. Paliur. acul., Teucr Pol.
2186. C. emarginata Pz. Res. lutea, Paliur. acul., Dorycn. herbac., Orlaya grand.
2187. C. ferreri v. d. L. Dorycn. herbac.
2188. C. interrupta Pz. Dauc. Car.
2189. C. labiata F. S. No. 2191. Res. lutea, Dorycn. herbac., Epil. angust., Eryng. camp., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Achill. Millef., A. Ptarm., Chrys. Leuc., Cirs. pal., Jas. mont., Veron. spic., Melamp. arv., Thym. Serp., Polygon. Fagop., Allium rot.
2190. C. leucozonica Schlett. Dorycn. herbac.
2191. *C. nasuta Ltr.* = C. labiata F. S. No. 2189. Heracl. Sphond., Achill. Millef., Cirs. arv.
2192. C. quadricincta Vill. Paliur. acul.
2193. C. quadrifasciata Pz. Res. lutea, Heracl. Sphond., Tordyl. apul., Orlaya grand., Thym. dalm.
2194. C. quadrimaculata Duf. Paliur. acul., Dorycn. herbac.
2195. Cerceris quinquefasciata Rossi. Paliur. acul., Rubus frutic., Dauc. Car., Toril. Anthr., Achill. Millef., Jas. mont., Veron. spic., Thym. Serp., Polygon. Fagop., Laur. nob., Antheric. ramos.
2196. C. rybiensis L. S. No. 2198. Alyss. mont., Lepid. sat., Res. lutea, R. odor., Dorycn. herbac., Rubus frutic., Cirs. arv., Thym. serp.
2197. C. specularis Costa. Res. lutea, Paliur. acul.. Dorycn. hirs., D. herbac.

2198. *C. variabilis Schrk.* = C. rybiensis L. S. No. 2196. Sil. Otit., Geran. sanguin., Astrant. maj., Eryng. camp., Aegop. Podagr., Dauc. Car., Solidag. glab., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. arv., Tanac. corymb., Chrys. Leuc., Doronic. plantag., Cirs. arv., Card. acanth., Thrinc. hirt., Echinosp. Lapp., Veron. mont., Mentha silv., Thym. Serp., Polygon. Bist., Antheric. ramos.
2199. Crabro alatus Pz. Epil. angust., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. arv., Cirs. arv., Jas. mont., Thym. Serp.
2200. C. albilabris F. S. No. 2271. Aegop. Podagr., Aneth. grav., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Leont. aut., Jas. mont., Thym. Serp.
2201. C. armatus v. d. L. Dauc. Car.
2202. C. brevis v. d. L. S. No. 2252. Res. lutea, Cucumis sat., Aegop. Podagr., Pimpin. Saxifraga, Oenanth. aquat., Peuced. pal., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Senec. Jacob., Thym. Serp., Euphorb. platyphyll., Epipact. pal. !.
2203. *C. cephalotes F.* = C. interrupte-fasciatus Retz. S. No. 2218. Anthr. silv., Chrys. Leuc.
2204. C. cetratus Shuck. Arunc. silv., Heracl. Sphond., Anthr. silv.
2205. C. chrysostoma Lep. S. No. 2219. Ruta graveol., Arunc. silv., Aegop. Podagr., Heracl. Sphond., Anthr. silv., Campan. Trach.
2206. C. clavipes L. Ruta graveol., Aegop. Podagr.
2207. C. clypeatus Schreb. S. No. 2243. Res. lutea, Paliur. acul., Petrosel. sat., Tordyl. apul., Dauc. Car., Centaur. Calcitr., C. solstit.
2208. C. cribrarius L. Epil. angust., Aegop. Podag., Levistic. off., Angel. silv., Peuced. Cerv., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Toril. Anthr., Anthr. silv., Chaeroph. tem., Anthem. arv., Chrys. Leuc., Senec. Jacob., Cirs. arv., Butom. umb.
2209. C. denticrus H.-Sch. Aneth. grav.
2210. C. distinguendus A. Mor. Dauc. Car.
2211. C. dives (Lep.) H.-Sch. Ruta graveol., Arunc. silv., Pimpin. magn., Sium latif., Angel. silv., Heracl. Sphond., Chaeroph. tem., Chrys. Leuc.
2212. C. elongatulus v. d. L. Ruta graveol., Dauc. Car., Cusc. Epith.
2213. C. exiguus v. d. L. Heracl. Sphond., Dauc. Car.
2214. C. fossorius L. Conium macul.
2215. C. fuscitarsis H.-Sch. Aegop. Podagr., Angel. silv.
2216. C. gonager Lep. Heracl. Sphond.
2217. C. guttatus v. d. L. Ruta graveol., Heracl. Sphond.
2218. C. interrupte-fasciatus Retz. S. No. 2203. Aegop. Podagr.
2219. *C. lapidarius Pz.* = C. chrysostoma Lep. S. No. 2205. Spir. sorbif., S. salicif. S. ulmif., Aegop. Podagr., Carum Car., Sium latif., Angel. silv., Heracl. Sphond., Euphorb. Gerard.
2220. C. larvatus Wesm. Ulmar. pentap., Heracl. Sphond.
2221. C. leucostoma L. Arunc. silv.
2222. C. lituratus Pz. Aegop. Podagr., Pimpin. Saxifr., Aneth grav., Heracl. Sphond.
2223. C. meridionalis Costa. Paliur. acul., Tordyl. apul.
2224. C. nigritus Lep. Anthrisc. silv.
2225. C. palmarius Schreb. Dauc. Car., Leont. aut.
2226. C. panzeri v. d. L. Thym. Serp.
2227. *C. patellatus Pz.* = C. peltarius Schreb. S. No. 2228. Heracl. Sphond., Jas. mont., Echium vulg.
2228. C. peltarius Schreb. S. No. 2227. Rosa centif., Rubus frutic., Aegop. Podagr., Dauc. Car., Jas. mont., Echium vulg., Thym. Serp., Lysim. vulg.
2229. C. planifrons Thoms. Aegop. Podagr., Anthris. silv.
2230. C. podagricus v. d. L. Aegop. Podagr., Aneth. grav., Heracl. Sphond.
2231. *C. pterotus F.* = C. scutellatus Schev. S. No. 2235. Jas. mont.
2232. C. pygmaeus v. d. L. Dauc. Car.

2233. C. quadrimaculatus Spin. Achill. Millef.
2234. C. rhaeticus Aich. et Krchb. Liban. mont.
2235. C. scutellatus Schev. S. No. 2231. Aegop. Podagr., Carum Car., Sium latif., Heracl Sphond., Dauc. Car., Anthrisc. silv., Knaut. arv., Senec. Jacob.
2236. C. serripes Pz. Lavatera trim., Malope grandifl.
2237. C. sexcinctus F. Aegop. Podagr., Angel. silv., Aneth. grav., Pastin. sat., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Anthr. silv., Senec. Jacob., Picr. hierac.
2238. C. spinicollis H.-Sch. Astrant. neglect., Aegop. Podagr., Heracl. Sphond.
2239. C. subterraneus F. Rubus frutic., Conium macul., Aneth. grav., Heracl. Sphond., Chaeroph. hirs., Knaut. arv., Achill. Millef., A. Ptarm., Jas. mont.
2240. C. vagabundus Pz. Aegop. Podagr., Carum Car., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Anthrisc. silv.
2241. C. vagus L. Paliur. acul., Aegop. Podagr., Sium latif., Angel. silv., Peuced. Cerv., Heracl. Sphond., Toril. Anthr., Anthr. silv., Senec. Jacob., Cirs. arv.
2242. C. varius Lep. Heracl. Sphond.
2243. *C. vexillatus Pz.* = C. clypeatus Schreb. S. No. 2207. Aethusa Cyn., Peuced. ruthen., Aneth. grav., Heracl. Sphond., Valer. offic., Diplopap. amygd., Solidag. glab., S. livida, Achill. Millef., A. Ptarm., Jas. mont.
2244. C. wesmaëli v. d. L. Nasturt. silvestre, Sperg. arv., Ulmar. pentap., Conium mac., Aegop. Podagr., Aneth. grav., Dauc. Car., Anthr. silv., Senec. Jacob.
2245. C. sp. Pastin. sat., Toril. Anthr, Tanac. vulg.
2246. *Dahlbomia atra F.* = Mimesa atrata F. S. No. 2274. Heracl. Sphond.
2247. Didineis lunicornis F. Dauc. Car.
2248. Dinetus guttatus F. = *D. pictus F.* Aegop. Podagr., Heracl. Sphond., Achill. Millef., A. Ptarm., A. coronop., Tanac. vulg., T. corymb., Cirs. arv., Thym. Serp.
2249. Diodontus minutus F. Geran. pusill., Tordyl. apul., Chaeroph. tem.
2250. D. tristis v. d. L. Res. lutea, Tanac. vulg., Leont. aut.
2251. Dolichurus corniculus Spin. Aegop. Podagr.
2252. *Entomognathus brevis v. d. L.* = Crabro brevis v. d. L. S. No. 2202. Conv. arv.
2253. Gorytes bicinctus Rossi. Angel. silv.
2254. G. bilunulatus Costa. Heracl. Sphond.
2255. G. campestris Müll. S. No. 2258. Rhus Cotinus, Parn. pal., Conium macul., Aegop. Podagr., Carum Car., Angel. silv., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Butom. umb.
2256. G. consanguineus Handl. Paliur. acul.
2257. G. fallax Handl. Dauc. Car.
2258. *G. fargei Shuck.* = G. campestris Müll. S. No. 2255. Butom. umb.
2259. G. laticinctus (Lep.) Shuck. Aegop. Podagr., Angel. silv., Heracl. Sphond., Anthr. silv.
2260. G. levis Latr. Heracl. Sphond., Dauc. Car.
2261. G. lunatus Dhlb. Medic. lupul.
2262. G. mystaceus L. Clemat. recta, Vicia sep., Crat. Oxyac., Bryon. dioica !, Aegop. Podag., Heracl. Sphond., Valer. off., Senec. Jacob., Ophrys muscif.
2263. G. pleuripunctatus Costa. Evon. japon., Paliur. acul., Foenic. vulg., Tordyl. apul.
2264. G. procrustes Handl. Paliur. acul.
2265. G. quadrifasciatus F. S No. 2269. Aegop. Podagr., Sium latif., Angel. silv., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Anthr. silv., Succ. prat.. Senec. Jacob.
2266. G. quinquecinctus F. Viscar. vulg., Paliur. acul., Dorycn. herbac., Angel. silv., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Cirs. arv.
2267. G. tumidus Pz. Pimpin. Saxifr., Erythr. Cent.
2268. G. sp. Heracl. Sphond.
2269. *Hoplisus quadrifasciatus F.* = Gorytes quadrifasciatus F. S. No. 2265 Heracl. Sphond.
2270. Larra anathema Rossi. Paliur. acul.

2271. *Lindenius albilabris F.* = Crabro albilabris F. S. No. 2200. Achill. Millef., A. Ptarm., Cirs. arv., C. pal., Hypoch. radic., Thym. Serp., Allium sphaeroceph.
2272. Mellinus arvensis L. Heracl. Sphond., Tanac. vulg., Senec. silvat., S. Jacob., Leont. aut., Call. vulg., Eric. Tetr.
2273. M. sabulosus F. Pimpin. magn., Pimpin. Saxifr., Silaus prat., Angel. silv., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Tanac. vulg., Jas. mont., Call. vulg., Thym. Serp.
2274. Mimesa atra Pz. S. No. 2246. Angel. silv., Heracl. Sphond.
2275. M. bicolor Jur. Heracl. Sphond., Knaut. arv.
2276. M. dahlbomi Wesm. Heracl. Sphond.
2277. M. equestris F. Heracl. Sphond., Dauc. Car.
2278. M. unicolor v. d. L. Heracl. Sphond.
2279. Miscophus bicolor Sur. Aegop. Podagr.
2280. *Miscus campestris Latr.* = Ammophila campestris Latr. S. No. 2170. Jas. mont., Allium Cepa.
2281. *Notogonia pompiliformis Kohl.* = Larra pompiliformis Pz. Chondrilla junc.
2282. Nysson dimidiatus Jur. Dauc. Car.
2283. N. interruptus F. Anthrisc. silv.
2284. N. maculatus F. Aegop. Podagr., Peuced. Cerv., Heracl. Sphond., Dauc. Car.
2285. N. scalaris Ill. Paliur. acul.
2286. N. spinosus Forst. Aegop. Podagr., Heracl. Sphond.
2287. *Oxybelus bellicosus Oliv.* = O. lineatus F. S. No. 2291. Toril. Anthr., Jas. mont.
2288. O. bellus Dahlb. Lepid. sat., Ruta graveol., Potent. Anser., P. rept., P. frutic., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Arunc. silv., Aegop. Podagr., Achill. Millef., A. Ptarm.
2289. O. bipunctatus Oliv. Aegop. Podagr., Oenan. aquat., Coniosel. tatar., Peuced. ruthen., Dauc. Car., Diplopap. amygd., Solidag. glab., Jas. mont.
2290. O. furcatus Lep. Melilot. altiss. !, M. off. !.
2291. O. lineatus F. S. No. 2287. Aegop. Podagr., Aneth. grav., Senec. Jacob.
2292. O. mandibularis Dahlb. Jas. mont.
2293. O. melancholicus Chevr. Dorycn. herbac.
2294. O. mucronatus F. Aneth. grav., Senec. Jacob., Cirs. arv., Sonchus arv.. Hierac. umbell.
2295. O. nigripes Oliv. Heracl. Sphond., Dauc. Car., Achill. Millef., A. Ptarm., Thym. Serp.
2296. O. pulchellus Gerst. Aneth. grav.
2297. O. quattordecimnotatus Jur. Gypsoph. panic., Galatella hyssopif., Diplopap. amygd., Achill. Millef.
2298. O. sericatus Gerst. Geran. sanguin., Astrant. neglect., Senec. Jacob.
2299. O. trispinosus F. Achill. Millef., A. Ptarm., Chrys. Leuc., Cirs. arv., Mentha silv.
2300. O. uniglumis L. Clemat. recta, Ranunc. acer. R. rep., R. bulb., Lepid. sat., Gypsoph. panic., Tilia ulmif., Erod. cicut., Rhus Cotinus, Rubus frutic., Fragaria vesca, Potent. Anser., P. procumb., P. frutic., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Aruncus silv., Sedum acre, Astrant. maj., A. maj. f. interm., Aegop. Podagr., Sium latif., Aneth. grav., Heracl. Sphond., Dauc. Car. Toril., Anthr., Anthrisc. silv., A. Ceref., Chaeroph. tem., Aster laevis, Galatel. hyssopif., Diplopap. amygd., Solidag. caes., S. glab., S. livida, Achill. Millef., A. Ptarm., Matric. Cham., Chrys. Leuc., Cirs. arv., Tarax. offic., Sonchus arv., Jas. mont., Digit. purp., Thym. Serp., Polygon. Bist.
2301. O. sp. Geran. sanguin.
2302. Passaloecus brevicornis A. Mor. Aegop. Podagr., Cirs. arv.
2303. P. corniger Shuck. Aegop. Podagr.
2304. *P. gracilis Curt.* =? P. tenuis Mor. Veron. mont.
2305. P. insignis Shuck. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif.

2306. P. turionum Dahlb. Ornithop. perpus. ♂ ? ♀.
2307. Pemphredon lugens Dahlb. Heracl. Sphond.
2308. P. lugubris Latr. Aethusa Cyn.
2309. P. rugifer Dahlb. Anthr. silv.
2310. P. shuckardi A. Mor. Paliur. acul., Dauc. Car.
2311. P. unicolor F. S. No. 2181. Sisymbr. off., Lepid. sat., L. graminifol., Paliur. acul., Ulmar. pentap., Bryonia dioica, Carum Car., Angel. Silv., Heracl. Sphond., Card. pycnoceph.
2312. Philanthus triangulum F. Sil. Otit., Astrant. neglect., Eryng. camp., Aegop. Podagr., Angel. silv., Heracl. Sphond., Knaut. arv., Achill. Millef., A. Ptarm., Echinops banat., Cirs. arv., Jas. mont., Cusc. Epith.
2313. *Psammophila affinis K.* = Ammophila affinis K. S. No. 2169. Knaut. arv., Onopord. Acanth., Centaur. Cyan., Jas. mont., Asclep. syr.!, Echium vulg., Salv. silv.
2314. *P. viatia L.* = Ammophila hirsuta Scop. S. No. 2172. Peuced. Cerv., Knaut. arv., Senec. Jacob., Veron. spic.
2315. *Psen atratus Pz.* = P. pallidipes Pz. S. No. 2317. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Aruncus silv., Aegop. Podagr., Aneth. grav., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Anthr. silv.
2316. P. concolor Dhlb. Aegop. Podagr., Anthr. silv.
2317. P. pallidipes Pz. S. No. 2315. Paliur. acul.
2318. Sceliphron destillatorium Ill. Paliur. acul.
2319. S. omissum Kohl. Paliur. acul.
2320. S. spirifex L. Paliur acul.
2321. Sphex maxillosus F. Teucr. Pol.
2322. Tachysphex nitidus Spin. Paliur. acul., Rubus caes., Peuced. Cerv., Chaeroph. tem.
2323. Tachysphex pectinipes L. S. No. 2327. Peuced. Cerv., Heracl. Sphond., Dauc. Car.
2324. T. rufipes Aich. Paliur. acul.
2325. Tachytes europaeus Kohl. Dorycn. herbac.
2326. T. obsoletus Rossi. Dorycn. herbac., Knaut. arv., Card. pycnoceph.
2327. *T. pectinipes L.* = Tachysphex pectinipes L. S. No. 2323. Aneth. grav., Jas. mont.
2328. Trypoxylon attenuatum Sm. Aegop. Podagr., Heracl. Sphond.
2329. T. clavicerum Lep. Aegop. podagr., Aneth. grav.
2330. T. figulus L. Ruta graveol., Sedum acre, Aegop. Podagr., Dauc. Car.

O. Tenthredinidae:

2331. Abia sericea L. Aegop. Podagr., Carum Car., Pimpin. Saxifr., Angel. silv., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Chrys. Leuc.
2332. Allantus albicornis F. Heracl. Sphond., Anthr. silv.
2333. A. arcuatus Forst. S. No. 2338 u. 2444. Nasturt. amphib., Sedum Teleph., Aegopod. Podagr., Pimpin. Saxifr., Sium latif., Liban. mont., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Chaeroph. hirs.
2334. *A. bicinctus F.* = A. temulus Scop. S. No. 2343. Aegop. Podagr., Heracl. Sphond.
2335. A. fasciatus Scop. Res. lutea, Tordyl. apul., Anthrisc. silv.
2336. A. koehleri Klg. Anthrisc. silv.
2337. A. marginellus F. Rhus Cotinus, Heracl. Sphond., Dauc. Car., Anthrisc. silv.
2338. *A. nothus Klg.* = A. arcuatus Forst. S. No. 2333 u. 2444. Silaus prat., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Anthr. silv., Sambuc. nigr., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthem. arv., Chrys. Leuc., Cirs. arv.
2339. *A. omissus Först.* = A. viennensis Pz. S. No. 2347. Pastin. sat., Heracl. Sphond., Dauc. Car.
2340. A. rossii Pz. Chaeroph. hirs.
2341. A. schaefferi Klg. Liban. mont.
2342. A. scrophulariae L. Epil. angust., Heracl. Sphond., Achill. Millef., A. Ptarm., Chrys. Leuc., Verbasc. Lychn., Scrof. nod.

2343. A. temulus Scop. S. No. 2334. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Carum Car., Pimpin. Saxifr., Aethusa Cyn., Toril. Anthr., Anthr. silv., Myrrhis odor., Euphorb. Cypar.
2344. *A. tricinctus Chr.* = A. vespa Retz. S. No. 2345. Heracl. Sphond., Scrof. orient.
2345. A. vespa Retz. S. No. 2344. Carum Car., Liban. mont., Heracl. Sphond.
2346. A. viduus Rossi. Paliur. acul., Peuced. Oreos., Tordyl. apul.
2347. A. viennensis Pz. S. No. 2339. Peuced. Cerv.
2348. *Amasis laeta F.* = Amasis crassicornis Rossi. Ranunc acer, R. rep., R. bulb., R. illyr., Cist. salviif., Geran. dissect., Melilotus altiss. !, Potent. hirta, Tordyl. apul., Orlaya grand., Euphorb. Cypar.
2349. Amauronematus (= Nematus) fåhraei Thoms. Salix alba, S. fragil.
2350. A. histrio Lep. Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba.
2351. A. viduatus Zett. Salix alba, S. fragil., S. rep.
2352. A. vittatus Lep. S. No. 2418. Anthr. silv., Salix alba, S. fragil.
2353. Arge (= Hylotoma) cyaneocrocea Först. S. No. 2396 u. 2399. Sinap. arv., Paliur. acul., Tordyl. apul., Euphorb. heliosc., E. Cypar.
2354. A. enodis L. S. No. 2400. Carum Car., Toril. Anthr.
2355. A. melanochroa Gmel. S. No. 2401 u. 2402. Tordyl. apul.
2356. A. rosae L. S. No. 2403 u. 2404 Toril. nod.
2357. A. ustalata L. S. No. 2406. Toril. Anthr.
2358. Athalia annulata F. Heracl. Sphond., Tordyl. apul., Anthr. silv.
2359. A. glabricollis Ths. Pimpin. Saxifr., Heracl. Sphond., Tordyl. apul., Anthrisc. silv., Tanac. vulg.
2360. A. lugens Klg. Anthrisc. silv., Call. vulg.
2361. A. rosae L. Thlaspi praec., Sium latif., Oenan. aquat., Angel. silv., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Anthrisc. silv., Chaeroph. hirs., Myrrhis odor., Achill. Millef., A. Ptarm., Call. vulg., Scutell. albida, Ajug. pyram.
2362. A. rosae L. v. cordata Lep. Paliur. acul., Tordyl. apul., Gal. Cruciat., Ajug. genev.
2363. A. rosae L. v. liberta Klg. Caps. bursa past.
2364. A. spinarum F. Caps. bursa past., Carum Car., Heracl. Sphond., Tordyl. apul., Anthrisc. silv., Tanac. vulg., Ajug. genev., Polygon. Fagop.
2365. Cephus haemorrhoidalis F. Melilot. altiss.!
2366. Cephus niger Harr. Carum Car.
2367. C. nigrinus Ths. Ranunc. repens, Hierac. Pilos.
2368. Cephus pallidipes Klg. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Stell. Holost., Tarax. off.
2369. C. pareyssei Spin. Paliur. acul., Pimpin. peregr.
2370. C. pygmaeus L. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Sinap. arv., Raphan. Raph., Melilot. altiss.!
2371. C. variegatus Stein. Cauc. dauc.
2372. C. sp. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Bunias orient., Saxifr. gran., Doronic. austriac., Tarax. off., Hierac. Pilos.
2373. Cladius pectinicornis Fourcr. Geran. molle, Dauc. Car.
2374. Cyphona furcata Vill. Dauc. Car.
2375. C. furcata Vill. var. melanocephala Pz. Dorycn. herbac.
2376. Dolerus coruscans Knw. Salix alba, S. fragil.
2377. *Dolerus eglanteriae F.* = D. pratensis L. S. No. 2384. Salix rep.
2378. D. fissus Htg. Carum Car., Toril. Anthr., Anthr. silv., Salix alba, S. fragil.
2379. D. fumosus Zadd. Salix alba, S. fragil.
2380. D. gonager F. Prunus spin., Pirus comm., Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil.
2381. D. haematodes Schrk. Anthrisc. silv., Salix alba, S. fragil.
2382. D. madidus Klg. = *D. germanicus F.* Salix cin., S. Capr., S. aurit., S. alba, S. fragil., S. rep.

2383. D. picipes Klg. Salix rep.
2384. D. pratensis L. Aegop. Podagr., Carum Car., Heracl. Sphond., Tanac. vulg., Tarax. off., Salix cin., S. Capr., S. aurit.
2385. D. puncticollis Thoms. Salix alba, S. fragil.
2386. *D. rugosus Konow* = D. rugosulus D. T. Salix alba, S. fragil.
2387. D. vestigialis Klug. Arab. aren.
2388. Emphytes balteatus Klg. Paliur. acul.
2389. E. cinctus L. Tarax. off.
2390. Entodecta pumila Klg. Heracl. Sphond.
2391. Eriocampa ovata L. Aegop. Podagr.
2392. Hemichroa alni L. Aegop. Podagr.
2393. *Hoplocampa ferruginea F.* = H. flava L. Prunus spin.
2394. H. rutilicornis Klg. Prunus spin.
2395. Hylotoma (= Arge) berberidis Schrk. Peuced. Oreos., Ferul. montic.
2396. *H. caerulescens F.* = H. cyaneocrocea Forst. S. No. 2353 u. 2399. Carum. Car., Heracl. Sphond., Chaeroph. tem.
2397. H. caeruleopennis Retz. S. No. 2407. Aegop. Podagr.
2398. H. ciliaris L. v. corrusca Zadd. Aneth. grav.
2399. H. cyaneocrocea Forst. S. No. 2353 u. 2396. Conium macul.
2400. H. enodis L. S. No. 2354. Carum Car., Heracl. Sphond., Chaeroph. hirs.
2401. *H. femoralis Klg.* = H. melanochroa Gmel. S. No. 2355 u. 2402. Carum Car., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Anthr. silv.
2402. H. melanochroa Gmel. S. No. 2355 u. 2401.Aegop. Podagr.
2403. H. rosae L. S. No. 2356 u. 2404. Aegop. Podagr., Pimpin. Saxifr., Bupleur. falcat., Moloposp. Peloponnes.
2404. *H. rosarum Klg.* = H. rosae L. S. No. 2356 u. 2403. Carum Car., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Anthrisc. silv.
2405. H. segmentaria Pz. Conium macul., Chaeroph. hirs.
2406. H. ustulata L. S. No. 2357. Aegop. Podagr., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Euphorb. Cypar.
2407. *H. vulgaris Klg.* = H. caeruleopennis Retz. S. No. 2397. Heracl. Sphond.
2408. Macrophya albicincta Schrk. Liban. mont.
2409. M. diversipes Schrck. Paliur. acul., Liban. mont.
2410. M. militaris Klg. Liban. mont.
2411. M. neglecta Klg. Paliur. acul., Anthrisc. silv.
2412. M. quadrimaculata F. Carum Car., Toril. Anthr.
2413. M. ribis Schrk. Euphorb. Cypar.
2414. M. rufipes L. Heracl. Sphond.
2415. M. rustica L. Paliur. acul., Rubus Id., Heracl. Sphond., Tordyl. apul., Anthr. silv.
2416. Megalodontes cephalotes F. S. No. 2433. Geran. sanguin.
2417. *Nematus capreae L.* = Pachynematus capreae L. S. No. 2420. Pirus comm.
2418. *N. vittatus L.* = Amauronematus vittatus L. S. No. 2352. Conium macul.
2419. N. spec. Carum Car.
2420. Pachynematus (= Nematus) capreae Pz. S. No. 2417. Salix rep.
2421. Pachyprotasis rapae L. Carum Car., Toril. Anthr., Anthrisc. silv., Gal. verum., Tarax. off.
2422. Pamphilius hortorum Klg. Anthr. nit.
2423. P. silvaticus L. Crataeg. Oxyac.
2424. Poecilostoma luteolum Klg. Dauc. Car., Anthrisc. silv.
2425. Pteronus (= Nematus) brevivalvis Thoms. Salix alba, S. fragil.
2426. P. hortensis Htg. Ribes rubrum.
2427. P. monticola Ths. Anthrisc. silv.

2428. P. myosotidis F. Anthrisc. silv.
2429. P. ribesii Scop. Ribes Gross.
2430. Rhogogastera viridis L. Ang. silv., Anthrisc. silv., Myrrhis odor.
2431. Selandria cinereipes Klg. Heracl. Sphond.
2432. S. serva F. Aegop. Podagr., Carum Car., Pimpin. Saxifr., Sium latif., Angel. silv., Dauc. Car., Anthrisc. silv.
2433. *Tarpa cephalotes F.* = Megalodontes cephalotes F. S. No. 2416. Gal. bor., Inula hir., Anthem. tinct., Tanac. corymb., Senec. Jacob., Crep. bien.
2434. *T. spissicornis Klg.* = Megalodontes klugii Leach. Tarax. off.
2435. Tenthredo atra L. Aegop. Podagr., Anthrisc. silv.
2436. *T. bifasciata Klg.* = Allantus rossii Panz. S. No. 2340. Aegop. Podagr., Carum Car., Heracl. Sphond.
2437. T. coryli Pz. Dauc. Car.
2438. T. dispar Klg. Liban. mont.
2439. T. fagi Pz. Liban. mont.
2440. T. flava Poda. S. No. 2441. Aegopod. Podagr., Liban. mont.
2441. *T. flavicornis F.* = T. flava Poda. S. No. 2440. Aegop. Podagr., Anthrisc. silv., Myrrhis odor.
2442. *T. ignobilis Klg.* = T. atra L. var. ? (teste Konow.) Euphorb. Cypar.
2443. T. livida L. Aegopod. Podagr., Anthrisc. silv.
2444. *T. notha Kl.* = Allantus arcuatus Forst. S. No. 2333 u. 2338. Toril. Anthr.
2445. T. sp. Hyper. perfor., Melilot. altiss. +, Parn. pal., Conium mac., Aegop. Podagr., Oenan. aquat., Selinum carvif., Angel. silv., Peuced. Oreos., Aneth. grav., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Chaeroph. hirs., Ch. Villars., Achill. Millef., A. Ptarm., Chrys. Leuc., Leont. hast., Polygon. Bist.
2446. Tenthredopsis austriaca Knw. Paliur. acul.
2447. T. dorsalis Lep. Paliur. acul.
2448. T. gibberosa Knw. Anthrisc. silv.
2449. T. raddatzi Konow. v. vittata Knw. Paliur. acul.
2450. T. scutellaris F. Anthrisc. nit.
2451. T. thomsoni Knw. v. femoralis Steph. Paliur. acul.
2452. T. thomsoni Knw. v. nigripes Knw. Paliur. acul.
2453. Tomostethus fuliginosus Klg. Salix alba, S. fragil.

P. Vespidae:

2454. *Ancistrocerus parietum L.* = Odynerus parietum L. S. No. 2493. Levist. off., Orlaya grand., Dipsac. silv., Allium Cepa.
2455. *A. renimacula Lep.* = Odynerus parietum L. var. renimacula Lep. S. No. 2494. Thym. vulg.
2456. Celonites abbreviatus Vill. Calamintha alpina, Teucr. mont.
2457. Discoelius zonalis Pz. Heracl. Sphond.
2458. *Epipona spiricornis Spin.* = Odynerus spiricornis Spin. S. No. 2503. Allium Cepa.
2459. Eumenes arbustorum Pz. v. dimidiata Brullé. Heracl. Sphond.
2460. E. coarctata L. Melilot. albus !, Aegopod. Podagr., Foenic. vulg., Orlaya grand., Diplopap. amygd., Solidag. Drumm., Rudb. specios., Achill. Millef., A. filipend., A. grand., Centaur. Scab.
2461. E. mediterranea Krchb. Paliur. acul., Hedera Hel., Lonic. etrusca.
2462. E. pomiformis F. Res. lutea, Ruta graveol., Evon. japon., Rhamn. Frang., Paliur. acul., Rhus Cotinus, Dorycn. herbac., Bryon. dioica ♂ !, Sedum album, Eryng. ameth., Foenic. vulg., Aneth. grav., Orlaya grand., Symphoric. racem. !, Diplopap. amygd., Cirs. arv., Mentha aquat., Euphorb. Cypar., Allium Cepa.
2463. E. unguiculata Vill. Foenic. vulg., Orlaya grand., Allium sphaeroceph., A. Cepa.

2464. *Hoplopus levipes Shuck.* = Odynerus levipes Shuck. S. No. 2487. Scrof. nod.

2465. *Leionotus bidentatus Lep.* = Odynerus bidentatus Lep. S. No. 2476. Allium Cepa.

2466. *L. chevrieranus Sauss.* = Odynerus chevrieranus Sauss. S. No. 2468. Orlaya grand.

2467. *L. dantici Rossi.* = Odynerus dantici Rossi. S. No. 2481. Orlaya grand., Allium Cepa.

2468. *L. dufourianus Sauss.* = Odynerus chevrieranus Sauss. S. No. 2466. Chaeroph. tem.

2469. *L. minutus F.* = Odynerus minutus F. S. No. 2489. Angel. silv.

2470. *L. parvulus Lep.* = Odynerus parvulus Lep. S. No. 2495. Orlaya grand.

2471. *L. rossii Lep.* = Odynerus rossii Lep. S. No. 2500. Viburn. Lant.

2472. *L. simplex Fabr.* = Odynerus quadrifasciatus F. S. No. 2491 u. 2498. Orlaya grand., Anthrisc. silv.

2473. *L. tarsatus Sauss.* = Odynerus tarsatus Sauss. S. No. 2504. Orlaya grand.

2474. Odynerus alpestris Sauss. Paliur. acul.

2475. O. antilpoe Pz. Rubus Id.

2476. O. bidentatus Lep. S. No. 2465. Paliur. acul., Sedum album, Foenic. vulg.

2477. O. bifasciatus L. Foenic. vulg., Heracl. Sphond.

2478. O. callosus Ths. Ribes Gross., Tarax. off., Salix alba, S. frag.

2479. O. claripennis Thoms. Heracl. Sphond., Linar. vulg.

2480. O. crassicornis Pz. Heracl. Sphond.

2481. O. dantici Rossi. S. No. 2467. Paliur. acul., Eryng. ameth.

2482. O. debilitatus Sauss. Angel. silv., Aneth. grav.

2483. *O. elegans Wsm.* = O. gracilis Brullé. S. No. 2486. Aegop. Podagr., Anthrisc. silv.

2484. O. floricola Sauss. Evon. japon., Paliur. acul.

2485. O. gazella Pz. Heracl. Sphond.

2486. O. gracilis Brullé. S. No. 2483. Aegopod. Podagr.

2487. O. levipes Shuck. S. No. 2464. Paliur. acul.

2488. O. melanocephalus L. Aquileg. vulg., Malva silv., Crat. Oxyac.

2489. O. minutus Fabr. S. No. 2469. Heracl. Sphond., Melamp. arv.

2490. O. modestus Sauss. Evon. japon., Paliur. acul., Foenic. vulg., Teucr. Pol.

2491. *O. nigripes H.-Sch.* = O. quadrifasciatus F. S. No. 2472 u. 2498. Syring. chin., Euphorb. virg.

2492. O. oviventris Wesm. Viola tric. versic. +, Spir. opulif., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Knaut. arv.

2493. O. parietum L. S. No. 2454. Clemat. Vitalba, C. recta, Res. lutea, Viola tric. vulg. +, V. t. alp., Gypsoph. panic., Ruta graveol., Paliur. acul., Medic. silvestr., Rubus Id., Sanguis. minor, Crat. Oxyac., Sorbus auc., Bryon. dioica ♀ !, Bergenia subcil., Astrant. maj., Eryng. camp., Conium mac., Petrosel. sat., Oenan. aquat., Liban. mont., Silaus prat., Angel. silv., Aneth. grav., Pastin. sat., Heracl. Sphond., Siler trilob., Dauc. Car., Toril. Anthr., Anthrisc. silv., Symphoric. racem. !, Knaut. arv., Aster squarrul., Diplopap. amygd., Solidag. Drummond., S. glab., Achill. Millef., A. Ptarm., Tanac. vulg., T. macroph., Cirs. arv., Rhapont. pulch., Centaur. Fisch., Tragop. floccos., Tarax. off., Borago off., Echium vulg., Linar. vulg., Lysim. vulg., Salix cin., S. Capr., S. aurit.

2494. O. parietum L. v. renimacula Lep. S. No. 2455. Melilot. albus !, Gaura bien., Pastin. sativ., Symphoric. racem. !, Diplopap. amygd., Mentha aquat.

2495. O. parvulus Lep. S. No. 2470. Foenic. vulg., Pastin. sat.

2496. O. pictus Curt. Matric. inod., Senec. Jacob.

2497. *O. quadratus Pz.* (Species incertae sedis.) Lathyr. latif., Saxifr. umbrosa, Archang. off. (?). Scrof. aquat., S. orient., Digit. purp.

2498. O. quadrifasciatus F. S. No. 2472 u. 2491. Gypsoph. panic., Vicia Cracca +.

2499. *O. quinquefasciatus F.* = O. spinipes L. S. No. 2502. Aegop. Podagr.
2500. O. rossii Lep. S. No. 2471. Pastin. sat.
2501. O. sinuatus F. Rhus Cotinus, Spir. salicif., Arunc. silv., Foenic. vulg., Aegop. Podagr., Angel. silv., Heracl. Sphond., Dauc. Car., Achill. Millef., A. Ptarm.
2502. O. spinipes L. S. No. 2499. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Geran. pyren., Rhus Cotinus, Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Pimpin. Saxifr., Anthrisc. silv., Cornus sang., Achill. Millef., A. Ptarm.
2503. O. spiricornis Spin. S. No. 2458. Hercl. Sphond.
2504. O. tarsatus Sauss. S. No. 2473. Geran. rotundif.
2505. O. trifasciatus F. (= Gute Art, teste F. Morawitz.) Genista tinct. +, Silaus prat., Peuced. Oreos., Heracl. Sphond., Diplopap. amygd., Cirs. arv.
2506. O. xanthomelas H.-Sch. Lotus corn.
2507. O. spec. Symphoric. racem. +, Syring. vulg., Origan. vulg.
2508. Polistes biglumis L. S. No. 2509. Coton. integ. !, Eryng. camp., Bupleur. falcat., Peuced. Cerv., Pastin. sat.
2509. *P. diadema Ltr.* = P. biglumis L. S. No. 2508. Symphoric. racem. !, Echinops sphaeroc., Cirs. arv., C. lanceol., Asclep. syr. !, Lycop. europ.
2510. P. gallica L. Res. lutea, Impat. Balsam., Ruta graveol., Evon. japon., E. varieg., Rhamnus Frang., Paliur. acul., Dorycn. herbac., Melilot. altiss. !, Lathyr. prat., Prunus spin., P. Mahaleb, Eryng. camp., E. ameth., Petrosel. sat., Aegopod. Podagr., Bupleur. falcat., Foenic. vulg., Liban. mont., Peuced. Cerv., Aneth. grav., Pastin. sat., Heracl. Sphond., Tordyl. apul., Orlaya grand., Anthr. silv., Hedera Hel., Symphoric. racem. !, Echinops sphaeroc., Cirs. lanceol., Centaur. Jac., Eric. arb., Asclep. syr. !, Cusc. Epith., Verbasc. Thaps., Lycop. europ., Satureja mont., Thym. dalm., Rosmar. off., Teucr. Pol., Laur. nob., Euphorb. Cypar., Sabal Adans.
2511. Pterocheilus phaleratus Pz. Pimpin. Saxifr., Achill. Millef., A. Ptarm.
2512. Vespa austriaca Pz. Aegopod. Podagr., Heracl. Sphond., Epipact. latif. !.
2513. V. crabro L. Tilia ulmif., Evon. japon., Sedum album, Aster. Lindl., A. panicul. v. pubesc., Diplopap. amygd., Solidag. fragr., Salix alba, S. fragil.
2514. V. germanica F. Anem. jap. fl. purpurea, Evon. japon., Crat. Oxyac., Pirus Malus, Ribes Gross., Foenic. vulg., Angel. silv., Aneth. grav., Heracl. Sphond., Hedera Hel., Aster Amel., A. prenanthoid., Solidag. fragr., S. glab., S. laterifl., S. lithosp., S. Ridel., S. ulmif., Bolton. glastif., Syring. vulg., Scrof. nod., Lam. mac. +, Salix cin., S. Capr., S. aurit.
2515. *V. holsatica F.* = V. silvestris Scop. S. No. 2520. Berb. vulg., Astrant. maj., Foenic. vulg., Angel. silv., Call. vulg., Scrof. nod.
2516. V. media Retz. Impat. noli tang. !, Symphoric. racem. !.
2517. V. norvegica F. Rubus Id., Eryng. ameth., Eupat. can.
2518. V. rufa L. Berber. vulg., Vicia sat., Angel. silv., Heracl. Sphond., Anthrisc. silv., Symphoric. racem. !, Anthem. tinct., Senec. nemor., Scrof. nod., Melamp. silv., Epipact. pal. !, Allium Cepa
2519. Vespa saxonica F. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Evon. japon., Symphoric. racem. !.
2520. V. silvestris Scop. S. No. 2515. Rhamn. Frang., Vicia sat., Rubus Id., Crat. Oxyac., Ribes Gross., Heracl. Sphond., Toril. Anthr., Anthr. silv., Symphor. racem. !, Picr. hierac., Solan. Dulc., Scrof. aquat., S. umbr., S. alpestr., Epipact. pal. !.
2521. V. vulgaris L. Medic. sat., Sicyos angul., Ribes Gross., Heracl. Sphond., Hedera Hel., Symphor. racem. !, Helichrys. bract., Cirs. arv., Call. vulg., Scrof. nod., Epipact. pal. !.
2522. V. sp. Amygd. comm., Sanic. europ., Conium macul., Cicuta vir., Aegop. Podagr., Lonic. alpig., Scrof. aquat., Salix retusa.

V. Lepidoptera.

A. Bombycidae:

2523. Callimorpha dominula L., 9 10 mm. Eupator. cannabin.
2524. C. hera L. Eupator. cannabin., Origan. vulg.
2525. Dasychira pudibunda L. Lonicera Caprifol. +.
2526. Euchelia jacobaeae L. Arab. hirsuta.
2527. Gnophria quadra L. Dianth. delt., Trif. prat. +.
2528. Nemeophila plantaginis L. Crepis aurea.
2529. Porthesia similis Fuessl. Lotus corn. +.
2530. Pygaera anastomosis L. Salix triandra.

B. Geometridae:

2531. Acidalia humiliata Hufn. Ononis spin. +.
2532. A. virgularia Hübn. Lavand. off.
2533. Cidaria hydrata Fr. Sil. nut.
2534. Fidonia famula Esp. Saroth. scop. +.
2535. Halia brunneata Thunbg. Vacc. Myrt.
2536. H. wauaria L. Lavand. off.
2537. Jodis lactearia L. Hesper. trist.
2538. Minoa murinata Scop, 4 mm. Asperula cynanch.
2539. Odezia atrata L. S. Nr. 2540. Chaerophyll. Villarsii.
2540. *O. chaerophyllata L.* = O. atrata L., 7 mm. S. No. 2539. Polyg. vulg., Astrag. glycyph.
2541. Ortholitha cervinata S. V. Althaea rosea.
2542. Timandra amata L. Lythr. Sal. !, Scroful. aquat

C. Noctuidae:

2543. Acronycta aceris L. Centaur. rhen.
2544. Aedia funesta Esp. Ligustr. vulg.
2545. Agrotis castanea Esp. Call. vulg.
2546. A. conflua Tr. Polygon. Bistorta.
2547. A. exclamationis L. Lavand. off.
2548. A. latens Hübn. Lavand. off.
2549. A. ocellina Hübn., 9—10 mm. Semperviv. mont., Cirs. spinosiss., Crep. aurea, Phyteuma orbic., Polygon. Bistorta.
2550. A. pronuba L. Dianth. chin., Medic. sat. !, Erythr. Cent.
2551. A. vestigialis Rott. Eryng. camp., Thym. Serp.
2552. A. ypsilon Rott. Salv. prat. +.
2553. Agrotis sp. Symphoricarp. racem. !.
2554. Anarta melanopa Thunb. Silene acaul.
2555. A. myrtilli L. Chrysanth. Leucanth.
2556. A. nigrita Boisd. Silene acaul.
2557. Brotolomia meticulosa L. Dianth. chin.
2558. Charaeas graminis L., 7—8 mm. Succ. prat., Senec. Jac.
2559. Chariclea delphinii L. Cent. Cyanus.
2560. Ch. umbra Hfn. Phaseolus vulg. +.
2561. Cucullia chamomillae Schiff. Sil. nut.
2562. C. umbratica L., 18—22 mm. Viola corn., Lonic. Caprifol. !.
2563. Dianthoecia albimacula Bkh. Sil. nut.
2564. D. capsincola Hübn., 23—25 mm. Lonicera Caprifol. !.
2565. D. compta F. Dianth. Carthusian.
2566. D. filigrana Esp. Melandr. rubr.

2567. D. nana (Hufn.) Rott. Hesper. trist., Sil. infl., Coron. fl. cuc., Melandr. alb., M. rubr.
2568. Euclidia glyphica L., 8—12 mm. Ranunc. acer, R. rep., R. bulbos., Arab. aren, Sinap. arv., Coron. fl. cuc., Cerast. arv., Medic. falc.. Lotus corn. +, Onobr. viciif., Lythr. Sal. !, Knaut. arv., Cirs. olerac., Alectoroloph. major.
2569. E. mi L. Valerian. olitor., Hierac. Pilos.
2570. Gnophos furvata F. Scroful. aquat.
2571. Hadena didyma Esp. Tanacet. vulg.
2572. H. fasciuncula Haw. Medic. lupul.
2573. H. monoglypha Hufn. Platanth. bif. !.
2574. H. sp. Hesper. trist.
2575. Hydroecia nictitans Bkh. Aster Trip., Achill. Millef., Armer. vulg.
2576. H. nictitans Bkh. var. erythrostigma Haw. Cirs. arv.
2577. Hypena proboscidalis Tr. Asclep. syr.
2578. Luperina haworthii Curt. Succ. prat.
2579. Mamestra dentina Esp. Platanth. chlor. !.
2580. M. serena (S. V.) F. Knaut. arv.
2581. M. sp. Symphoricarp. racem. !.
2582. Mithymna imbecilla F. Polygon. Bist.
2583. Phasiane clathrata L. Medic. sat. !.
2584. Plusia chrysitis L. Lycium barb.
2585. P. festucae L. Echium vulg.
2586. P. gamma L., 15—16 mm. Hesper. trist., Cak. marit., Dianth. Carthus., D. chin., Sil. infl., S. Otit., Melandr. alb., Linum usitat., Medic. sat. !, Trif. rep. + ? +, T. prat. !, Lotus corn. ? +, Astrag. depr., Onobr. viciif., Lathyr. silv. +, Parnass. pal., Toril. Anthr., Lonic. Periclym. !, L. Caprifol., Gal. Moll., Knaut. arv., Succ. prat., Chrysoc. Linosyr., Senec. Jacob., Cirs. arv., C. lanceolat., C. pal., Carduus acanthoid., Lappa min., Centaur. Jacea, C. Cyanus, C. Scab., C. rhen., Thrinc. hirta, Leont. aut., Jas. mont., Call. vulg., Erica Tetr., Asclep. syr., Arauja alb., Erythr. Cent., Phlox panicul., Conv. arv., Borrago off., Anchusa off., Echium vulg., Melamp. nemor., Salv. prat. +, Lavand. off., Monarda didyma, Stach. pal., Ball. nigra !, Ajug. rept. +, Armer. vulg., Polygon. Pers., Platanth. bif. !.
2587. P. triplasia L. Coreops. lanceol., Lavand. off.
2588. P. sp. Cytis. Lab. +, Symphoricarp. racem. !, Lonic. Periclym. !.
2589. Scoliopteryx libatrix L. Rubus Id.
2590. Toxocampa craccae F. Vicia sep.

D. Pyralidae:

2591. Botys purpuralis L. Succ. prat., Tanacet. vulg., Achill. Millef., A. Ptarm. Polygon. Bist.
2592. B. purpuralis L. var. ostrinalis Hübn. Origan. vulg.
2593. B. sambucalis Schiff. Sambuc. nigra.
2594. Crambus alpinellus Hübn. Artem. camp.
2595. C. furcatellus Zett. Mentha aquat.
2596. C. pratellus L. Medic. lupul.
2597. C. sp. Senec. Jacob., Leont. aut., Centaur. nigra.
2598. Ephestia elutella Hübn. Verbasc. nigr.
2599. Eurrhypara urticata L. Lavand. off.
2600. Eurycreon turbidalis Tr. Artemis. camp.
2601. E. verticalis L. Carduus crisp.
2602. Orobena limbata L. Asperula tinct.
2603. Pempelia ornatella S. V. Thym. Serp.
2604. Pionea forficalis L. Hesper. trist.

2605. Scoparia ambigualis Tr. Ligustr. vulg.

2606. Threnodes pollinalis Schiff. Saroth. scop. +, Genista pilosa +, Cytis. sagitt.

2607. Trifurcula immundellla Zell. Saroth. scop. +.

2608. Pyralidae spec. ?. Lam. mac.

E. Rhopalocera:

2609. Anthocharis belia Cr. var. simplonia Freyer. Sinap. Cheiranth.

2610. A. cardamines L., 12 mm. Cardam. prat., Viola silvat., V. can. !, Ligustr. vulg., Pulmon. off., Hotton. pal. !.

2611. Aporia crataegi L. S. No. 2687. Echium vulg.

2612. Argynnis adippe L., 13–14 mm. Trif. prat. !, Cirs. arv., Leont. aut., Thym. Serp.

2613. A. aglaja L., ♂ 15—16 mm, ♀ 17—18 mm. Peuced. pal., Knaut. arv., Scab. lucida, Achill. Millef., Cirs. arv., Carduus acanthoid., C. nutans, Centaur. nigra, C. rhen., Leont. aut., Thym. Serp., Armer. vulg.

2614. A. chariclea Schneid. Ledum pal.

2615. A. dia L. Convolv. arv.

2616. A. ino Rott. Esp., 9—12 mm. Knaut. arv.

2617. A. latonia L., 11—12 mm. Knaut. arv., Scab. Columb., Centaur. Scabiosa, C. salicifol., Picris hieracioid., Crep. bienn., Hierac. umbell., Jas. mont., Conv. arv.

2618. A. niobe L., 13—16 mm. Knaut. arv., Cirs. arv., Thym. Serp.

2619. A. pales S. V., 9—10 mm. Visc. alb., Oxytrop. camp., Leont. hast., Nigrit. angustif.

2620. A. pandora S. V. Dianth. delt., Ulmar. pentap., Peuced. pal., Achill. Millef., Thym. Serp.

2621. A. paphia L., 12—14 mm. Hyper. perfor., Lupin. lut. +, L. angustif. +, Rubus frutic., Angel. silv., Peuced. pal., Knaut. arv., Eupator. cannabin., Cirs. pal., Carduus nut., Leont. aut., Jas. mont., Solan. Dulc., Origan. vulg., Ball. nigr. !.

2622. A. paphia L. v. valesina Esp. Rubus frutic., Aegopod. Podagr., Libanot. mont., Knaut. arv.

2623. A. selene S. V., 9—10 mm. Crepis aurea.

2624. A. sp. Aster Novae Angl., Centaur. nigra, Alectoroloph. minor, Rumex spec., Lil. bulbif.

2625. Carterocephalus palaemon Pall. Rubus frutic.

2626. Coenonympha arcania L. Dianth. Carthus., Trif. alp. +, Lotus corn. +, Vicia pisiform. +, Rubus frutic., Asperula cynanch., Achill. Millef., A. Ptarm., Ligustr. vulg., Thym. Serp., Antheric. ramos.

2627. Coenonympha pamphilus L., 6½—7 mm. Ranunc. Flamm., R. acer, R. rep., R. bulb., Raphan. Raphan., Sil. Otit., Trif. rep. (!), T. prat. !, T. alp. +, T. med., T. arv. !, Lotus corn. +, Vicia hirs. +, Lens escul., Scler. perenn., Orlaya grandifl., Succ. prat., Bellis per., Inula hirta, Centaur. Jacea, Hypoch. rad., Achill. Millef., A. Ptarm., Jas. mont., Call. vulg., Erica Tetr., Ligustr. vulg., Myosot. interm., Mentha silv., Thym. Serp., Ajug. rept. +, Armer. vulg., Polygon. amphib.

2628. Colias boothii Curt. = *C. hecla Lef.* S. No. 2630. Tarax. offic., Phyllodoce taxif.

2629. C. edusa F., 14—16 mm Medic. sat. !.

2630. Colias hecla Lef. S. No. 2628. Pedicul. tuber.

2631. Colias hyale L., 12—13 mm. Dianth. Carthus., Medic. sat. !, M. falc., Trif. rep. +, Knaut. arv., Centaur. Jacea, Cichor. Intyb., Leont. aut., Serrat. tinct., Echium vulg., Ball. nigra !.

2632. Colias phicomene Esp., 13—14 mm. Leont. hastil.

2633. *Colias rhamni L.* = Rhodocera rhamni L. S. No. 2698. Lathyr. latif. v. ensif., Bergenia subcil., Scab. Columb., Echinops exalt.

2634. Epinephele hyperanthus L. S. No 2647 u. 2699. Trif. rub., T. agrar. !, Valer. off., Senec. Jacob., Cirs. arv., C. pal., Hierac. vulg., Mentha silv., Origan. vulg., Clinopod. vulg., Beton. off. +, Colchic. aut.

2635. E. hyperanthus L. var. arete Müll. Thym. Serp.

2636. E. janira L., 10 mm. S. No. 2648. Cak. marit., Dianth. delt., Sil. infl., S. Otit., Hyper. perfor., Medic. falc.. Trif. rep. (!), T. prat. !, T. alp. +, T. procumb. !, Anthyllis Vuln. +, Lotus corn. +, Rubus frutic., R. caes., Comarum pal., Sedum acre, S. refl., Aneth. graveol., Toril. Anthr., Gal. verum, Knaut. arv., Succ. prat., Aster Amellus var. Bessarabicus, Solid. Virga aur., S. laterifl., Achill. Millef., A. Ptarm., Anthemis tinctor., Chrysanth. Leucanth., Senec. Jacob., Cirs. arv., C. lanceolat., C. pal., Carduus acanthoid., C. nutans, Centaur. Jacea, C. nigra, C. Scab., C. conglom., Leont. aut., Picris hieracioid., Hypoch. rad., Crep. bien., Hierac. vulgat., H. umbellat., Jas. mont., J. perenn., Erica Tetr., E. cin., Ligustr. vulg., Conv. arv., Echium vulg., Melamp. nemor., Lavand. off., Mentha arv., Origan. vulg.. Thym. Serp., Nepeta nuda, Armer. vulg., Teucr. Scorod.

2637. Erebia aethiops Esp., 9—11 mm. S. No. 2639. Knaut. arv.

2638. E. ligea L., 9 mm. Rubus frutic., Senec. nemor., Cirs. pal., Hierac. vulg., Thym. Serp.

2639. *E. Medea S. V.* = E. aethiops Esp. S. No. 2637. Leont. hast.

2640. E. medusa S. V., 8—9 mm. Eupator. cannabin.

2641. Hesperia actaeon Rott.. Ononis spin. +.

2642. H. comma L., 15—16 mm. Coron. var. +, Rubus frutic., Knaut. arv., Cirs. arv., C. spinosiss., Carduus crisp., Echium vulg., Beton. off. +, Colchic. aut.

2643. H. lineola O. Ranunc. Ling., Dianth. delt., D. Carthus., Agrost. Gith., Medic. sat. !, Trif. med., T. agrar. !, Vicia Cracca +, Knaut. arv., Daucus Carota, Eupator. cannab., Cirs. arv., Carduus nut., Leont. aut., Achill. Millef., A. Ptarm., Erythr. Cent.

2644. H. silvanus Esp., 16 mm. Dianth. Carthus., Agrost. Gith., Malva mosch., Hyperic. perfor., Medic. falc., Trif. mont. !, T. prat. !, T. rub., Lathyr. heterophyll. ? !, L. pal. ? !, Cirs. arv., C. pal., Onopord. Acanth., Leont. hast., Achill. Millef., A. Ptarm., Echium vulg., Brun. vulg., Euphorb. Cypariss.

2645. H. thaumas Hufn. = *H. linea S. V.*, 14—15 mm. Dianth. delt.. Agrost. Gith., Medic. sat. !, Trif. prat., T. alp. !, T. arv., Pulicar. dysent., Chrysanth. Leucanth., Centaur. Jacea, Jas. mont., Call. vulg., Lycops. arv.

2646. H. sp. Delphin. Cons. +, Trif. rep. (!), Lathyr. tuber. +, Cirs. lanceol., Sonchus arv., Hierac. umbell.

2647. *Hipparchia hyperanthus L.* = Epinephele hyperanthus L. S. No. 2634 u. 2699. Cak. marit.

2648. *H. janira L.* = Epinephile janira L. S. No. 2636. Viola corn.

2649. *H. semele L.* = Satyrus semele L. S. No. 2700. Cak. marit., Senec. Jacob., Parn. pal., Jas. mont.

2650. Leucophasia sinapis L., 10 mm. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Melamp. nemor.

2651. Limenitis camilla S. V. Ligust. vulg.

2652. L. sibylla L. Rubus frutic., Libanot. mont.

2653. *Lycaena adonis S. V.* = L. bellargus Rott. S. No. 2662. Origan. vulg.

2654. *L. aegon S. V.* = L. argyrotoxus Bgstr., 7—9 mm. Trif. mont. !, T. arv. !, T. agrar. ♂ !, Lotus corn. +, Onobr. viciif., Vicia angustif. +, V. hirs. +, Achill. Millef., A. Ptarm., Centaur. Cyan., Jas. mont., Cynogloss. off., Mentha silv., Thym. Serp.

2655. *L. alexis S. V.* = L. icarus Rott. S. No. 2667. Origan. vulg.

2656. *L. alsus S. V.* = L. minima Fuessl., 5—5½ mm. S. No 2668. Chrysocoma Linosyr.

2657. L. arcas Rott. Sanguis. offic.

2658. L. argiolus L. Medic. sat. !, Rubus frutic., Hierac. Pilos., Vacc. ulig., Salix cin., S. Capr., S. aurit.

2659. L. argus L., 8 mm. Ononis spin. +, Coron. var.

2660. L. arion L., 8 mm. Vicia Cracca +.

2661. L. baetica L. Colutea arbor.

2662. L. bellargus Rott. S. No. 2653. Lathyr. latif., Bupleur. rotundif.

2663. L. coridon Poda, 9—11 mm. Medic. falc., Trif. mont. !, T. rub., Onobr. viciif., Anthem. tinctor., Centaur. Jacea, C. Scab., Thym. Serp.

2664. L. damon S. V., 8 mm. Genista tinct. +, Lotus corn. +, Lathyr. tuber. +, Centaur. Cyan., Erythr. Cent., Allium rot.

2665. L. euphemus Hb. Sanguis. off., Echium vulg.

2666. L. hylas Esp. Anthyll. Vuln.

2667. L. icarus Rott., ♂ 7—8 mm, ♀ 8—10 mm. S. No. 2655. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Dianth. delt., Coron. fl. cuc., Medic. sat. !, Trif. procumb. !, Lotus corn. +, Onobr. viciif., Lythr. Sal. !, Succisa prat., Cirs. arv., Leont. aut., Hierac. vulg., H. umbell., Achill. Millef., A. Ptarm., Call. vulg., Myosot. pal., Thym. Serp., Brun. vulg., Verben. off.

2668. L. minima Fuessl. S. No. 2656. Anthyll. Vuln. !.

2669. L. orion Pall. Sedum acre.

2670. L. semiargus Rott., 7—8 mm. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Trif. rep. (!), T. alp. +, T. med., Anthyll. Vuln., Lotus corn. +, Rubus caes., Eryng. marit., Knaut. arv., Jas. mont., Armer. vulg.

2671. L. sp. Acon. Nap. +, Raphan. Raph., Polyg. com., Trif. alpin., Lotus corn. +, Eupator. cannabin., Aster alp., Pulicar. dysent., Centaur. Scab., C. Jac., Crep. bien., Echium vulg., Origan. vulg.

2672. Melanargia galatea L., 11—13 mm. Dianth. Carthus., Trif. prat. !, T. alp. ! +, T. med., T. rub., Astrag. glycyph. +, Vicia Cracca +, Eupator. cannabin., Anthem. tinctor., Chrysanth. Leucanth., Cirs. arv., Card. crisp., C. glaucus, Onopord. Acanth., Centaur. Jac., C. Scab., C. rhen., Achill. Millef., A. Ptarm., Thym. Serp.

2673. Melitaea athalia Rott., 8½—10 mm. Helianth. vulg., Hyper. perfor., Genista tinct. +, Medic. falc., Trif. rep. (!), T. mont. !, T. alp. +, Rubus frutic., Inula hirta, Tanacet. corymb., Chrysanth. Leucanth., Senec. Jacob., Centaur. Scab., Crep. bien., Hierac. vulg., Ligustr. vulg., Erythr. Cent., Melamp. arv., M. nemor., M. cristat., Thym. Serp., Brun. vulg., Antheric. ramos.

2674. M. cinxia L. Echium vulg.

2675. M. parthenie Bkh. Rubus frutic., Leont. hastil., Thym. Serp., Nigrit. angustif.

2676. Nemeobius lucina L. Arab. aren.

2677. Nisoniades tages L. Lotus corn. +, Ajug. rept. +.

2678. Papilio machaon L., 18—20 mm. Coron. toment., Lythr. Sal. !, Centranth. rub. !, Knaut. arv., Centaur. rhen., Syring. vulg., Antheric. ramos.

2679. P. podalirius L., 17—19 mm. Coron. toment., Trif. prat., Centranth. ruber !, Syring. vulg., Ajug. rept. +.

2680. Pararge achine Scop. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb.

2681. P. egeria L. Eupator. cannabin.

2682. P. maera L. Jas. mont., Thym. Serp.

2683. P. megaera L., 13—14 mm. Genista tinct. +, Trif. prat. !, Centaur. Jac., S. salicifol., Tarax. off., Hierac. umbell., Jas. mont., Lycops. arv.

2684. Parnassius apollo L., 12—13 mm, Centranth. ruber !.

2685. P. delius Esp., 10—16 mm. Carduus deflorat.

2686. Pieris brassicae L., 16 mm. Anem. japon., Ranunc. rep., Cardam. prat., Hesper. matron., Sisymbr. off., Brass. nig., Sinap. arv., Lunar. ann. !, Cak. marit., Viola silv., V. can. !, V. tric. vulg. ♀ ♂ !, V. t. arv. !, Dianth. delt., D. barb., Vaccar. parvifl., Viscar. vulg., Coron. fl. cuc., Agrost. Gith., Malva silv., M. Alc.,

Medic. sat. !, Trif. rep. (!), T. prat. +, Lotus corn. +, Desmod. canad., Lathyr. latif. v. ensif., L. latif. v. intermed., Prunus dom., P. avium, P. Cer., Rubus frutic., Lythr. Sal., Philad. coron., Tellima grandifl., Centranth. ruber !, C. angustifol., Knaut. arv., Succ. prat., Scab. Columb., S. daucoides, S. Hladnik., S. atropurp., Eupator. purpur., Vernonia fascicul., V. praealta, Aster Amellus, A. floribund., A. Lindleyan., Biotia Schreberi, Galatella punct., Bellis per., Silv. Asteriscus, S. connatum, S. perfoliat., Helen. autumn., Helianth. divaricat., Chrysostemma tripteris, Coreopsis lanceol., Rudbeckia speciosa, Achill. grandifol., Anthem. tinctor., Doronicum austriac., Senec. nemor., Cirs. arv., C. lanceolat., C. pal., C. olerac. × acaule, C. monspessulan., C. serrulat., Carduus acanthoid., Centaur. Jac., C. nigra, C. Scab., C. rhen., C. Astrach., C. Salonit., Leont. hastil., Picr. hieracioid., Scorzon. hum., Tarax. off., Sonchus olerac., S. arv., Hierac. Pilos., H. umbellat., Syring. vulg., Asclep. tenuif., Conv. arv., Lycops. arv., Echium vulg., Caryolopha sempervir., Lithosperm. arv., Salv. Verben., S. sclareoid., Monarda fistulosa, M. fist. form. mollis, Origan. vulg., Thym. Serp., T. vulg., Satureja hort., Calamintha alp., Clinopod. vulg., Nepeta Mussini !, N. macrantha !, N. lophantha, Glech. hed. (!), Galeops. Ladan. +, Stach. pal., Beton. grandifl., Physostegia virgin., Ball. nigra !, Ajug. rept. +, Teucr. Cham., T. canum, Blephilia hirs., Polygon. Fagop., P. Bist., P. Pers., Scilla sibir.

2687. *P. crataegi L.* = Aporia crataegi L. S. No. 2611. Rubus frutic.

2688. P. daplidice L. Centaur. rhen., Anchusa off.

2689. P. napi L., 10—12 mm. Arab. aren., Cardam. prat., Hesper. matron., Sisymbr. off., Sinap. arv., Cak. marit., Raphan. Raph., Viola silv., V. can. !, V. tric. arv. !, Dianth. delt., Stell. Holost., Cerast. arv., Geran. prat., G. Robert., Erod. cicut., Medic. sat. !, Trif. rep. (!), T. rub., Phaca alp., Onobr. viciif., Prunus dom., P. avium, P. cer., Rubus frutic., Epil. mont., E. roseum, Lythr. Sal. !, Philad. coron., Aegopod. Podagr., Pimpin. Saxifr., Gal. Mollugo, Valer. dioica, Knaut. arv., Succ. prat., Scab. atropurp., Eupator. cannabin., Achill. Millefol., A. Ptarm., Chrysanth. Leucanth., Cirs. arv., C. lanceolat., Carduus crispus, Onopord. Acanth., Centaur. Jacea, C. nigra, Thrincia hirta, Tarax. offic., Sonchus arv., Hierac. muror., H. umbellat., Jas. mont., Syring. vulg., Conv. arv., Echium vulg., Lithosperm. arv., Myosot. silv., M. interm., Mentha aquat., M. silv., Salv. silv. +, S. off. +, Origan. vulg., Thym. Serp., Brun. vulg. !, Ajug. rept. +, Teucr. Scorod., Polygon. Fagop., Commelina tuber.

2690. P. rapae L., 13—18 mm. Hesper. matron., Sisymbr. off., Sinap. arv., Cak. marit., Raphan. Raph., Viola silv., V. can. !, V. tric. arv. !, Dianth. delt., Coron. fl. cuc., Stell. Holost., Malva silv., Hyper. perfor., Linum usitat., Geran. pal., Erod. cicut., Medic. sat. !, M. falc., Trif. alp. !, Oxytropis pil., Vicia Cracca +, Lathyr. silvest. +, L. tuber. +, Prunus dom., P. avium, P. Cer., Potent. silv., Epil. parvifl., Lythr. Sal. !, L. hyssopif., Philad. coron., Eryng. camp., Toril. Anthriscus, Centranth. ruber !, Dipsacus silv., Succ. prat., Scab. Columb., Eupator. cannabin., Bell. perenn., Helen. autumn., Achill. Millef., A. Ptarm., Senec. Jacob., Cirs. arv., C. pal., Carduus crispus, Centaur. nigra, Picris hieracioid., Tragopog. prat., Scorzon. hum., Tarax. off., Sonchus arv., Crep. vir., Hierac. umbellat., Jas. mont., Syring. vulg., Menyanth. trif., Erythr. Cent., Conv. arv., Lycops. arv., Echium vulg., Lithosperm. arv., Myosot. interm., Linar. Cymb., Salv. silv. +, Origan. vulg., Satureja hort., Glech. hed. (!), Galeops. Tetr. +, Stach. pal., Ball. nigra !, Ajug. rept. +, Polygon. Pers., Antheric. ramos.

2691. Pieris sp. Delphin. Cons. +, Matth. incana, M. annua, Sinap. arv., Thlaspi rotundifol., Res. odor., Prunus dom., Rubus frutic., R. Id., Epil. hirs., E. parvifl., Astrant. maj., Knaut. arv., Inula viscosa, Achill. Millef., Echinops sphaerocaph., Cirs. arv., C. olerac., Lappa minor., Serratula tinctor., Centaur. Jac., Leont. aut., Hierac. Pilos., Camp. pat., Trachel. coerul., Anchusa sempervir., Myosot. silv.,

Lycium barb., Digital. purp., Salv. prat. +, Lavand. off., Mentha piper., Thym. Serp., Beton. off. ⫩, Ballota nigra !, Hotton. pal., Armer. vulg., Colchic. aut.

2692. Polyommatus alciphron Rott. Rubus frutic., Brun. vulg.

2693. P. dorilis Hufn. 8 mm. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Viola tric. arv. !, Cerast. arv., Lythr. Sal. !, Valerian. olitor., Succ. prat., Chrysoc. Linosyr., Bellis per., Pulicar. dysent., Tanacet. vulg., Hierac. Pilos., H. umbellat., Jas. mont.

2694. P. hippothoë L. Polygal. vulg., Polygon. Bist.

2695. P. phlaeas L. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., Dianth. delt., D. Carthus., Cerast. arv., Medic. sat. !, Trif. arv. !, Potent. Anser., P. silv., Eryng. marit., Angel. silv., Knaut. arv., Succ. prat., Aster Tripol., Biotia macroph., Achill. Millef., A. Ptarm., Matricar. inod., Tanacet. vulg., Chrysanth. Leucanth., Senec. Fuchsii., S. Jacob., Cirsium arv., Centaur. Jacea, C. nigra., Leont. aut., Hypoch. rad., Hierac. umbellat., Jas. mont., Call. vulg., Erica cin., Myosot. silv., Mentha aquat., Origan. vulg., Thym. Serp., Polygon. Fagop., Salix rep.

2696. P. virgaureae L. 8—9 mm. Aneth. graveol., Achill. Millef., Crep. tectorum, Phyteuma orbic., Thym. Serp.

2697. P. spec. Rumex spec., Lilium bulbif.

2698. Rhodocera rhamni L. 16—17 mm. S. No. 2633. Hepat. tril., Glaucium flav., G. cornicul., Cardam. prat., Raphan. Raph., Viola odor. !, V. silv., V. can. !, Dianth. delt., D. Carthus., Medic. sat. !, Vicia sat. ⫩, Lathyr. silvest. ⫩, L. latif., Lythr. Sal. !, Dipsac. silv., Knaut. arv., Scab. Dallaportae, Tussil. Farf., Silph. Asteriscus, Cirs. arv., C. serrulat., Hypoch. rad., Tarax. off., Hierac. Pilos., H. umbell., Pulmon. off., Echium vulg., Salv. sclareoid., Thym. Serp., Lam. purp. !, Scutell. galeric. ? !, Ajuga rept. ⫩, Prim. elat. !, P. off. !, P. acaul. !, P. Auric. !, Daphne Mez., Hyac. orient.

2699. *Satyrus hyperanthus L.* = Epinephe hyperanthus L. S. No. 2634 u. 2647. Medic. sat. !, Thym. Serp.

2700. S. semele L. S. No. 2649. Knaut. arv., Thym. Serp., Armer. vulg.

2701. Spilothyrus alceae Esp. Malva Alcea, Daucus Carota.

2702. *Syrichthus alveolus Hub.* = S. malvae L. S. No. 2704. Chrysanth. Leuc., Tarax. off., Ajug. rept.

2703. S. alveus Hb. 9—13 mm. Libanot. mont.

2704. S. malvae L. S. No. 2702. Dianth. Carthus., Trif. alp. +, Lotus corn. ⫩.

2705. Thecla betulae L. Heracl. Sphond., Anthrisc. silv.,

2706. T. ilicis Esp. Onobr. viciif., Rubus frutic., Solid. Virga aur., Inula hirta, Anthem. tinctor., Thym. Serp.

2707. T. pruni L. Ligustr. vulg.

2708. T. quercus L. Libanot. mont., Eupator. cannabin.

2709. T. rubi L. 8 mm. Arab. aren., Cardam. prat., Medic. lupul., Sorbus auc., Cirs. arv., Vacc. ulig., Androm. polif.

2710. T. spini S. V. Lotus corn. ⫩, Tanacet. corymb., Thym. Serp.

2711. T. sp. Crep. bienn.

2712. Vanessa antiopa L. Tussil. Farf.

2713. V. atalanta L. 13—14 mm. Sinap. arv., Astrant. maj., Eryng. marit., E. camp., Knaut. arv., Succ. prat., Aster Novae Angl., Tanacet. vulg., Onopord. Acanth., Beton. grandifl.

2714. V. calbum L. Succ. prat., Eupator. purpur., Oenanth. aquat., Nepeta Mussini !.

2715. V. cardui L. 13—15 mm. Thlaspi rotundif., Viola odor., Lotus corn. ⫩, Lathyr. latif., Onopord. Acanth., Centaur. rhen., Erica carn., Anchusa off., Ball. nigr. !.

2716. V. io L. 17 mm. Nigella arv., Delphin. Ajac. ⫩, Glaucium flav., G. cornicul., Berter. incana, Sapon. off., Lathyr. silv. ⫩, Prunus spin., Libanot. mont., Scab. atropurp., Eupator. cannabin., Tussil. Farf., Aster Novae Angl., A. salicifol., Chrysanth. seget., Cacalia hast., Senec. sarracen., Echinops sphaeroceph., Cirs

arv., Carduus acanthoid., Onopord. Acanth., Carlina acaulis, Serrat. tinct., Centaur. Jac., C. Scab., Tarax. off., Hierac. hirsut., Ligustr. vulg., Ballota nigra !, Plant. med., Salix rep., Lilium bulbif., Hyac. orient.

2717. V. prorsa L. Rubus frutic.

2718. V. urticae L., 14—15 mm. Hepat. tril., Ranunc. Fic., Eranth. hiem. +, Matth. incana, Arab. alb., Cardam. prat., Hesper. matron., Erysim. cheiranthoid., Sinap. arv., Lunar. ann. !, Cak. marit., Viola odor. !, Dianth. Arm., D. barb., Medic. sat. !, M. falc., Trif. prat. !, Lathyr. silvest. +, Persica vulg., Sedum refl., Astrant. negl., Eryng. marit., Centranth. ruber !, C. angustifol., Knaut. arv., Scab. daucoid., Eupator. cannabin., Tussil. Farf., Aster Amellus var. Bessarab., A. chinens., Biotia Schreberi, Bellis per., Diplopapp. amygd., Bolton. glastifol., Cacal. hast., Cirs. arv., C. lanceolat., C. pal., Onopord. Acanth., Centaur. nigra, C. Scab., C. rhen., C. caloceph., C. oriental., Leont. aut., L. hast., Hypoch. rad., Tarax. off., Hierac. umbell., Lobel. Erin., Campan. rot., Jas. mont., J. perenn., Call. vulg., Erica cin., Syring. vulg., Lycops. arv., Echium vulg., Veron. Tournefortii, V. polita, Mentha aquat., Monarda fistul. form. mollis, Origan. vulg., Thym. Serp., Lam. purp. +, Ballota nigra !, Prim. acaul. !. Polygon. Fagop., Daphne Mez., Salix cin., S. Capr., S. aurit., Leucoj. vern., Scilla sibir., Hyac. orient., Muscari racem.

2719. V. sp. Inula visc., Pulmon. longif.

F. Sphingidae:

2720. Deilephila elpenor L. Lonic. Pericl. !, L. Caprifol. !, Syring. vulg., Melitt. Melissophyll. !.

2721. D. euphorbiae L. 25 mm. Vicia sat., Melitt. Melissophyll. !, Lilium Martag. (?).

2722. D. galii Rott. Lotus corn. ? +, Phaseol. vulg. ? +, Lonic. Periclym. !.

2723. D. lineata F. (= spec. americ. sept.). Oenoth. missour. !.

2724. D. porcellus L. Melandr. alb., Lotus corn., Lonic. Caprifol. !, Syring. vulg.

2725. D. sp. Lonic. Caprifol. !.

2726. Ino geryon Hübn. Dianth. Carthus.

2727. I. geryon Hübn. var. chrysocephala Nick. Phyteuma orbic.

2728. I. globulariae Hübn. Geran. sanguin., Antheric. ramos.

2729. I. pruni Schiff. Viscar. vulg., Vicia angustif. +.

2730. I. statices L. 9 mm. Viscar. vulg., Coron. fl. cuc., Agrost. Gith., Epil. angust., Knaut. arv., Achill. Millef., Chrysanth. Leucanth., Cirs. arv., Centaur. rhen., Campan. rot., Jas. mont., Nepeta Mussini !, Armer. vulg.

2731. Macroglossa bombyliformis O. Salv. prat. +.

2732. M. fuciformis L. 17—20 mm. Cardam. prat., Coron. fl. cuc., Glech. hed. (!), Ajuga rept. +

2733. M. stellatarum L. 25—28 mm. Aconit. Nap., Viola calcar. !, Dianth. Carthus., D. barb., Sapon. off., Oenoth. bien. !. Lonicera Periclym. !, Gal. verum, Centranth. ruber. !, Onopord. Acanth., Gent. bavar., G. vern., Erythr. Cent., Phlox panicul., Heliotr. peruv., Echium vulg., Nicot. Tabac. !, Linar. alp., Glech. hed. (!), Galeops. versic., Ball. nigra !, Prim. longifl. !, Lil. Martag.

2734. M. spec. Lonic. alpigena.

2735. Pterogon proserpina Pall. Sil. nut.

2736. Sesia asiliformis Rott. Medic. falc., Senec. Jacob., Ligustr. vulg.

2737. S. empiformis Esp. Lotus corn. +, Thym. Serp.

2738. S. tipuliformis Clerck. Lepid. sat., Tanacet. Parthen., Thym. Serp., T. vulg.

2739. Smerinthus ocellatus L. Lonic. Pericl. !.

2740. S. tiliae L. Lonic. Caprifol. +.

2741. Sphinx convolvuli L. 65—80 mm. Sapon. off., Lonic. Periclym. !. L. Caprifol. !, Conv. sep. !, Melitt. Melissophyl. !, Mirabilis Jalappa.

2742. S. ligustri L. 37—42 mm. Sapon. off.. Lonic. Periclym. !, L. Caprifol. !, Syring. vulg.

2743. *S. nerii L.* = Deilephila nerii L. Nerium odor.
2744. S. pinastri L. 28—33 mm. Lonic. Caprifol., Platanth. bif. !.
2745. Zygaena achilleae Esp. 10—11 mm. Knaut. arv., Anthem. tinctor., Cirs. pal., Antheric. ramos., Allium rot.
2746. Z. carniolica Scop. Dianth. Carthus., Medic. falc., Onobr. viciif., Knaut. arv., Cirs. arv., Carduus crisp., C. acanthoid., Centaur. Jac., C. Scab., Erythr. Cent., Veron. spic.
2747. Z. exulans Hchw. et Rein. 10—11 mm. Potent. aurea. Cirs. spinosiss., Carduus deflorat., Achyroph. unifl., Phyteuma orbic, Pedicul. tuber.
2748. Z. filipendulae L. 11 mm. Cak. marit., Sil. Otit., Genista angl. +, Trif. prat. !, T. rub., Anthyll. Vuln. ‡, Lotus corn. ‡, L. uligin. +, Epil. angust., Knaut. arv., Succ. prat., Achill. Millef., Cirs. arv., Carduus crisp., Leont. aut., Campan. rot., Jas. mont. Erica Tetr., Armer. vulg.
2749. Z. lonicerae Esp. 12 mm. Dianth. Carthus., Trif. rub., Gal. verum, Knaut. arv., Carduus nut., Centaur. Jac., Crep. bienn., Jas. mont., Echium vulg., Beton. off. ‡, Antheric. ramos., Colchic. aut.
2750. Z. meliloti Esp. Vicia Cracca ‡, Peuced. Oreosel., Centaur. Jac., Melamp. nemor., Beton. off. ‡, Colchic. aut.
2751. *Z. minos S. V.* = Z. pilosellae Esp. S. No. 2753. Dianth. atrorub., Knaut. arv., Cirs. arv., C. pal., Carduus crisp.
2752. *Z. onobrychis S. V.* Inula salicina.
2753. Z. pilosellae Esp. 9—10 mm. S. No. 2751. Dianth. Carthus., Ulmar. pentap., Pimpin. Saxifr., Knaut. arv., Echium vulg.
2754. Z. trifolii Esp. Dianth. Carthus., Lotus uligin. +, Knaut. arv., Succ. prat., Chrysanth. Leucanth.
2755. Z. sp. Trif. prat. (!), Lotus corn. ‡, Knaut. arv., Tanacet. corymb., Jas. mont., Origan. vulg., Thym. Serp.

G. Tineidae:

2756. Adela croessella Scop. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif.
2757. A. cuprella Thbg. Alliar. off., Salix cin., S. Capr., S. aurit.
2758. A. fibulella F. Veron. Cham.
2759. A. rufifrontella Fr. Valerian. olitor.
2760. A. rufimitrella Scop. Alliar. off.
2761. *A. tombacinella H.-Sch.* = A. violella Tr. S. No. 2762. Achill. Millef.
2762. A. violella Tr. S. No. 2761. Caps. bursa past., Bellis per.
2763. A. sp. Arab. sagitt., Carum Carvi, Knaut. arv., Lycopus europ., Salix cin., S. Capr., S. aurit.
2764. Asychna modestella Dup. Stell. Holost.
2765. Butalis aeneospersella Rsslr. Lotus corn.
2766. B. laminella H.-Sch. Chrysanth. Leuc.
2767. Chauliodus iniquellus Wck. Peuced. Oreosel.
2768. Choreutis myllerana F. 3 mm. Achill. Millef., Matricar. inod., Senec. Jacob.
2769. Coleophora lixella Zell. Thym. Serp.
2770. C. ornatipenella Hübn. Salv. off. +.
2771. Depressaria incarnatella Zell. Cirs. acaule.
2772. Elachista sp. Asperula odor.
2773. Ergatis heliacella H.-Sch. Dryas octopet.
2774. Gelechia distinctella Zell. Thym. Serp.
2775. G. ericetella Hübn. Call. vulg.
2776. Glyphiptheryx equitella Scop. Sedum acre.
2777. Hyponomeuta sp. Heracl. Sphond.

2778. Lypusa maurella (S. V.) F. Pulsat. alp.
2779. Mesophleps silacellus Hübn. Origan. vulg.
2780. Micropteryx calthella L. Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. auric.
2781. M. spec. Plant. med.
2782. Mimaeseoptilus pterodactylus L. Mentha aquat.
2783. Nemotois cupriacellus Hübn. Succ. prat.
2784. N. dumeriliellus Dup. Anthem. tinct.
2785. N. minimellus Zell. Succ. prat., Scab. Columb.
2786. *N. scabiosellus Scop.* = N. metallicus Poda. Knaut. arv., Heracl. Sphond.
2787. N. sp. Daucus Car.
2788. Pleurota bicostella Clerck. Call. vulg.
2789. P. schlaegeriella Zell. Achill. Millef., A. Ptarm.
2790. Plutella cruciferarum Zell. Senec. Jacob., Mentha aquat.
2791. P. xylostella L. Pulic. dysent.
2792. *Porrectaria sp.* Medic. lupul. +.
2793. *Simaëthis fabriciana Steph.* = S. oxyacanthella L. S. No. 2794. Torilis Anthrisc., Pulicar. dysent., Achill. Millef., Matric. inod., Senec. Jacob., Leont. aut.
2794. S. oxyacanthella L. S. No. 2793. Rubus frutic.
2795. Tinagma dryadis Stgr. Dryas octopet.
2796. Pronuba yaccasella Riley.

H. Tortricidae:

2797. Cochylis dipoltella Hübn. Artemis. camp.
2798. Dichrorampha plumbagana Tr. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif.
2799. Doloploca punctulana S. V. Ligustr. vulg.
2800. Grapholitha albersana Hübn. Lonic. Xylost. ? +.
2801. G. asseclana Hübn. Cytis. sagitt.
2802. G. aurana F. ab. aurantiana Kollar. Heracl. Sphondyl.
2803. G. caecana Schläg. Onobr. viciif.
2804. G. compositella F. Anthrisc. silv.
2805. G. fuchsiana Rsslr. Cytis. sagitt.
2806. G. hepaticana Tr. Senec. nemor., S. Jacob.
2807. G. hohenwarthiana Tr. Centaur. Jac.
2808. G. lacteana Tr. Artemis. camp.
2809. G. mendiculana Tr. Call. vulg.
2810. G. microgammana Guen. Ononis spin. +.
2811. G. pupillana Clerck. Artemis. Absinth.
2812. G. scopariana H.-Sch. Genista tinct. +.
2813. G. succedana Fröl. Cytis. sagitt.
2814. G. trigeminana Steph. Senec. Jacob.
2815. Phoxopteryx myrtillana Tr. Vacc. ulig.
2816. P. unguicella L. Call. vulg.
2817. Teras aspersana Hübn. Call. vulg.
2818. Tortrix inopiana Haw. Eupator. cannabin.
2819. T. sp. Medic. lupul., Hedera Helix, Leont. aut., Mentha aquat.

VI. Hemiptera.

I. Heteroptera.

2820. Genus et spec. ?. Marrub. vulg. +.
2821. Siphonophora artemisiae Koch. Medic. lupul.

A. Capsidae:

2822. Calocoris bipunctatus F. S. No. 2825. Bidens tripart., Helianth. ann., Achill. Millef., Matricar. inod., Senec. Jacob., Centaur. nigra, Leont. aut.
2823. C. chenopodii Fall. Epil. angust., Anthem. tinct.
2824. C. fulvomaculatus Deg. Angel. silv., Achill. Millef., Matricar. inod., Centaur. nigra, Leont aut.
2825. *C. norvegicus Gmel.* = C. bipunctatus F. S. No. 2822. Anthrisc. silv., Tanacet. vulg.
2826. C. roseomaculatus Deg. Knaut. arv., Chrysanth. seget., C. Leucanth.
2827. C. seticornis F. Sherard. arv.
2828. C. sp. Achill. filipend.
2829. Capsus sp. S. No. 2830. Lythr. Salicar. (!), Carum Carvi, Tanacet. corymbos., Senec. Jacob., Onopord. Acanth., Centaur. Scab.
2830. *Deraeocoris sp.* = Calocoris spec. S. No. 2829 Caltha pal.
2831. Lygus (Orthops) kalmii L. Astrantia major.
2832. L. pabulinus L. Helianth. ann., Chrysanth. seget.
2833. L. pratensis F. Chrysanth. seget., Statice Lim.
2834. Miris levigatus L., Leont. aut.
2835. M. sp. Crithmum marit.
2836. Phytocoris ulmi L. Tanacet. corymbos.
2837. Systellonotus triguttatus L. Anthrisc. silv.

B. Cimidae:

2838. Anthocoris silvestris L. Salix rep.
2839. A. sp. Anem. nemor., Pimpin. Saxifr., Sium latifol., Angel. silv., Achill. Millef., Senec. Jacob., Carduus acanthoid., Centaur. nigra, Stach. pal., Salix cin., S. Capr., S. aurit.
2840. Thriphleps minuta L. Salix rep.

C. Coreidae:

2841. Corizus parumpunctatus Schill. Achill. filipend.

D. Hydrometridae:

2842. Mesovelia furcata Muls. et Rey. (Larve). Trapa natans ? !.

E. Lygaeidae:

2843. Aphanus vulgaris Schill. Pulsat. vulg., Potent. Anser.
2844. Lygaeus equestris L. Adon. vernal., Onopord. Acanth.
2845. Pyrrhocoris apterus L. 4 mm. Malva silv., M. rotundif., Senec. vulg., S. nebrodens., Tarax. off., Lam. purp. +.

F. Pentatomidae:

2846. Aelia acuminata L. Inula thapsoid.
2847. Carpocoris baccarum L. Helianth. ann.
2848. C. nigricornis F. Centaur. aren., Libanot. mont.
2849. Corimelaena scarabaeoides L. Salix rep.
2850. Eurydema festivum L. Libanot. mont.
2851. E. oleraceum L. S. No. 2860. Arab. aren., Valerian. olitor., Libanot. mont.
2852. E. ornatum L. Sinap. arv.
2853. Eurygaster hottentotta H.-Sch. Libanot. mont.
2854. E. maura L. Inula britann.
2855. Gnathoconus albomarginatus Goez. Salix rep.
2856. Graphosoma lineatum L. S. No. 2857. Conium maculat., Aegopod. Podagr., Siler Trilob., Libanot. mont.
2857. *G. nigrolineatum F.* = G. lineatum L. S. No. 2856. Daucus Carota, Caucalis daucoides.
2858. Palomena prasina L. Libanot. mont.
2859. Pentatoma sp. Valeriana offic.

2860. *Strachia oleracea L.* = Eurydema oleraceum L. S. No. 2851. Leont. hast.
2861. Tropicoris rufipes L. Libanot. mont.

G. Reduviidae:

2862. Nabis sp. Siler trilobum.

2. Homoptera.

A. Cercopidae:

2863. Acocephalus sp. Senec. Jacob., Leont. aut.

B. Aphidae:

2864. Aphis sp. Medic. lupul.

VII. Neuroptera.

A. Planipennia:

2865. Chrysopa abbreviata Curt. Conium maculat.
2866. Hemerobius sp. Anthrisc. silv., Daucus Car.
2867. Panorpa communis L. Rhus typh., Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif., Conium maculat., Aegopod. Podagr., Pimpin. Saxifr., Angel. silv., Heracl. Sphondyl., Anthrisc. silv., Eupator. cannabin., Solidago canad., Tanacet. vulg., Asclep. syr., Verbasc. nigr., Mentha aquat.
2868. Sialis lutaria L. Anthrisc. silv., Carum Carvi.

B. Trichoptera:

2869. Phryganea sp. Nuph. lut.

VIII. Orthoptera.

1. Pseudo-Neuroptera.

A. Odonata:

2870. Agrion minium Harr. Pirus Malus, Veron. Cham.
2871. A. sp. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif.

B. Perlidae:

2872. Perla sp. Caltha palustris L.

C. Psocidae:

2873. Psocus sp. Batrachium aquatile.

2. Orthoptera genuina.

A. Blattidae:

2874. Ectobia lapponica L. Spir. sorbif., S. salicif., S. ulmif.

B. Forficulidae:

2875. Forficula auricularia N. Anem. japon., Actaea spic., Papaver Rhoeas, Brass. nig., Tropaeol. majus (!), Hedera Helix, Helianth. ann., Achill. Millef., Cirs. lanceolat., Camp. persicif., Conv. sep.
2876. F. decipiens Géné. Arum Arisar.
2877. F. sp. Helichrys bracteat.

C. Thripidae: (*Physopodae, Thysanoptera*).

2878. Thrips sp. Pulsat. vulg., Anem. nemor., Adonis vern., Ranunc. acer, R. rep., R. bulb., R. auric., R. Fic., Glaucium flav., Brass. oler., Caps. bursa past., Res.

odor., Sil. acaul., Stell. Holost., S. med., Malach. aquat., Cerast. arv., C. triv., Oxal. Acetos., Ulex europ., Medic. lupul., Lathyr. tuber. +, Fragar. vesca, Pirus comm., Cotyledon Umbilicus, Lythr. Salicar. (!), Chrysosplen. oppositif., Adox. mosch., Succ. prat., Tussil. Farf., Pulicar. dysent., Antenn. margarit., Tarax. off., Camp. rot., C. persicif., Wahlenbergia hed., Arctostaph. Uva ursi, Call. vulg., Erica Tetr., Vinca min., Conv. arv., C. sep., Cynogloss. off., Atropa Bell., Verbasc. nigr., Digit. purp., Veron. hederif., Melamp. nemor., Lavand. off., Mentha aquat., Lycop. europ., Melissa off. (!), Prim. acaul., Narc. Pseudo-Narc. +, Brodiaea ixioid.

D. Thysanura:

2879. Lepidocyrtus sp. Chrysosplen. oppositifol.

IX. Gastropoda.

A. Helicidae:

2880. Helix aspersa Müll. Rhodea jap. !.
2881. H. hortensis (L.) Müll. Calla pal. ? !.
2882. H. vermiculata Müll. Rhodea jap. !.

B. Limacidae:

2883. Limax levis Müll. = *L. brunneus Drap.* Chrysanthem. Leucanth.

C. Succinidae:

2884. Succinea spec. Chrysosplen. alternif. !.

Register zu Band II.

(Die der Zahl vorgesetzte II bedeutet, dass sich die betreffende Seitenzahl im II. Teile des II. Bandes findet, während die anderen Seitenzahlen im I. Teile zu suchen sind. Ein * zeigt an, dass zu der betr. Pflanze eine Abbildung gegeben ist.)

D.

H.

I. J.

M.

N.

O.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

X.

Y.

Z.

Berichtigungen zum Haupttext des II. Bandes.

1. Teil.

Seite	21,	Zeile 3	von	unten:	statt	hyperboraeus lies hyperboreus.
„	44,	„ 4	„	„	„	crysantha lies chrysantha.
„	55,	„ 3	„	oben:	„	septemtrionale lies septentrionale.
„	78,	„ 14	„	unten:	„	Schiewereckia lies Schievereckia.
„	78,	„ 12	„	„	„	Aubretia lies Aubrietia.
„	81,	„ 7	„	„	„	Valesiaca lies valesiaca.
„	106,	„ 2	„	unten:	„	artica lies arctica.
„	124,	„ 7	„	oben:	„	Aethionaema lies Aethionema.
„	124,	„ 21	„	„	„	Ruelli lies Ruellii.
„	130,	„ 3	„	unten:	„	Succovia lies Succowia.
„	137,	„ 22	„	oben:	„	salviaefolius lies salviifolius.
„	154,	„ 21	„	unten:	„	saxifraga lies Saxifraga.
„	154,	„ 3	„	„	„	„ „ „
„	157,	„ 12	„	oben:	„	„ „ „
„	170,	„ 14	„	unten:	„	Vallesiaca lies valesiaca.
„	204,	„ 13	„	oben:	„	Abuliton lies Abutilon.
„	240,	unter der Abbildung			„	Cicutarium lies cicutarium.
„	254,	Zeile 4	von	unten:	„	latifolius lies latifolia.
„	254,	„ 1	„	„	„	americanus lies americana.
„	255,	„ 1	„	oben:	„	japonicus lies japonica.
„	255,	„ 11	„	„	„	variegatus lies variegata.
„	255,	„ 15	„	„	„	Japonicus lies japonica.
„	256,	„ 4	„	„	„	lanceolatus lies lanceolata.
„	321,	„ 5	„	unten:	„	viciaefolia lies viciifolia.
„	322,	unter der Abbildung			„	„ „ „
„	323,	Zeile 20	von	oben:	„	aureus lies aurea.
„	380,	„ 3	„	„	„	polygama lies polygamum.
„	398,	„ 13	„	„	„	rosmarifolium lies rosmarinifolium.
„	412,	„ 3	„	„	„	O. Melvilla lies C. Melvilla.
„	412,	„ 9	„	„	„	salicaria lies Salicaria.
„	449,	„ 8	„	unten:	„	adscendens lies ascendens.
„	476,	„ 7	„	oben:	„	podagraria lies Podagraria.
„	489,	„ 16	„	„	„	carvifolia lies Carvifolia.
„	492,	„ 8	„	unten:	„	Ruthenicum lies ruthenicum.
„	552,	„ 1	„	„	„	alliariaefolia lies alliariifolia.
„	557,	„ 7	„	oben:	„	fullonum lies Fullonum.
„	582,	„ 8	„	unten:	„	novae lies Novae.
„	591,	„ 7	„	oben:	„	virga lies Virga.
„	608,	„ 14	„	„	„	Ammobinm lies Ammobium.
„	627,	„ 18	„	„	„	macrophyllum lies macrophylla.
„	630,	„ 11	„	unten:	„	sarracenicus lies saracenicus.
„	691,	„ 13	„	oben:	„	succisaefolia lies succisifolia.
„	694,	„ 5	„	„	„	staticefolium lies staticifolium.

2. Teil.

Seite 6, Zeile 4 von oben: statt thyrsoides lies thyrsoidea.
„ 12, „ 12 „ unten: „ Lev. lies Löw.
„ 14, „ 5 „ „ „ Symphandra lies Symphyandra.
„ 21, „ 18 „ oben: „ betonicaefolium lies betonicifolium.
„ 76, „ 1 „ „ „ amarella lies Amarella.
„ 85, „ 6 „ unten: „ sicirica lies sibirica.
„ 112, „ 5 „ oben: „ O. saccharata lies P. saccharata.
„ 112, „ 7 „ unten: „ O. lies P.
„ 128, „ 1 „ „ „ vernum lies aestivum.
„ 135, „ 10 „ oben: „ M. paniculata lies N. paniculata.
„ 141, „ 16 „ unten: „ scabiosaefolia lies scabiosifolia.
„ 156, „ 23 „ „ „ Canadensis lies canadensis.
„ 166, unter der Abbildung „ Beccaleunga lies Beccabunga.
„ 190, Zeile 11 von unten: „ euphrasoides lies euphrasioides.
„ 214, „ 8 „ „ „ Lavendula lies Lavandula.
„ 237, „ 3 „ oben: „ Bertolini lies Bertolonii.
„ 254, „ 9 „ unten: „ Moldavica lies moldavicum.
„ 274, „ 20 „ oben: „ alopecurus lies Alopecurus.
„ 275, „ 4 „ unten: „ Kashmeriana lies Kashmiriana.
„ 316, „ 4 „ oben: „ R. integrifolia lies P. integrifolia.
„ 347, „ 22 „ unten: „ hydropiper lies Hydropiper.
„ 352, „ 12 „ oben: „ amphibum lies amphibium.
„ 371, „ 1 „ „ „ Brasiliensis lies brasiliensis.
„ 402, „ 5 „ unten: „ O. spiralis lies V. spiralis.
„ 431, „ 21 „ „ „ Aphalanthera lies Cephalanthera.
„ 432, „ 15 „ „ „ Cataselum lies Catasetum.
„ 434, „ 15 „ „ „ morio lies Morio.
„ 437, „ 12 „ oben: „ conopsea lies G. conopea.
„ 461, „ 17 „ unten: „ cannaefolia lies cannifolia.
„ 528, „ 5 „ „ „ C. lies Carex.
„ 528, „ 13 „ „ „ distaris lies distans.
„ 552, „ 3 „ oben: „ hexastichon lies hexastichum.
„ 555, „ 8 „ unten: „ —4002 lies 3102 und ändere die folgenden Nummern bis 4028 = 3128.
„ 557, „ 9 „ „ „ Japonica lies japonica.

Berichtigungen zu den Besucherlisten des II. Bandes.

1. Teil.

Seite	15,	Zeile	14	von	oben:	statt Thysonoptera lies Thysanoptera.
„	22,	„	10	„	unten:	„ Coloptera lies Coleoptera.
„	22,	„	4	„	„	„ Lepitoptera lies Lepidoptera.
„	27,	„	13	„	„	„ C. sepulcralis lies **E.** sepulcralis.
„	28,	„	20	„	oben:	„ Erlades lies Eriades.
„	44,	„	22	„	„	„ H. leucozonius K. lies H. leucozonius **Schrk.**
„	44,	„	17	„	unten:	„ uur lies nur.
„	59,	„	12	„	„	„ Elampus aeneus Pz. lies Ellampus aeneus **F.**
„	64,	„	17	„	„	„ Scarabaeida lies Scarabaeidae.
„	65,	„	14	„	„	„ Eriados lies Eriades.
„	74,	„	10	„	„	„ boobachtete lies beobachtete.
„	82,	„	10	„	„	„ Homoporus lies Homo**tropus.**
„	98,	„	13	„	oben:	„ nigricans Fall. lies nigricans **Mg.**
„	100,	„	4	„	unten:	„ O. rufa lies **Osmia** rufa.
„	101,	„	2	„	oben:	„ Anthophora carbonaria lies Anth**rena** carbonaria.
„	119,	„	6	„	„	„ Scarcophaga lies Sarcophaga.
„	119,	„	11	„	„	„ ephippia lies ephippi**us.**
„	121,	„	6	„	unten:	„ Syrphidae lies **Sphe**gidae.
„	122,	„	18	„	oben:	„ confusus lies confus**a.**
„	127,	„	2	„	„	„ podagrata L. lies podagrat**us Zett.**
„	127,	„	10	„	„	„ Coccinelledae lies Coccinellidae.
„	127,	„	21	„	„	„ plumbeus Dhlb. lies plumbeus **F.**
„	131,	„	11	„	unten:	„ rufipes F. lies rufipes **Oliv.**
„	132,	„	9	„	oben:	„ „ F. „ „ **Oliv.**
„	132,	„	25	„	unten:	„ lacunosus lies lacun**atus.**
„	132,	„	21	„	„	„ luteus lies **vulnerator.**
„	139,	„	4	„	„	„ Duf. et Pér. lies Duf. et **Perr.**
„	200,	„	4	„	oben:	„ ephippium lies ephippius.
„	224,	„	6	„	unten:	„ pedicularis lies pediculari**us.**
„	224,	„	10	„	„	„ bructeri Panz. lies bructeri **F.**
„	231,	„	20	„	„	„ Schk. lies Sch**h.**
„	238,	„	17	„	oben:	„ pleucozonius Schr. lies leucozonius Schrk.
„	241,	„	15	von	unten:	statt ephippia lies ephippi**us.**
„	258,	„	13	„	„	„ leucozonius K. lies leucozonius **Schrk.**
„	259,	„	3	„	oben:	„ Först. lies Forst.
„	259,	„	12	„	„	„ illecebrator Gr. lies illecebrator **Rossi.**
„	259,	„	13	„	„	„ vulnerator Gr. lies vulnerator **Pz.**
„	259,	„	15	„	„	„ enecator F. lies enecator **Rossi.**
„	259,	„	17	„	„	„ variegata lies variegat**us.**
„	259,	„	22	„	„	„ Astatus lies Astat**a.**
„	259,	„	11	„	unten:	„ dantici Sauss. lies dantici **Rossi.**
„	259,	„	12	„	„	„ mediterraneus lies mediterrane**a.**
„	259,	„	13	„	„	„ femoralis Cam. lies femoralis **Steph.**
„	260,	„	4	„	„	„ campestris L. lies campestris **Müll.**
„	284,	„	2	„	oben:	„ Ossinis lies Oscinis.
„	284,	„	14	„	„	vor No. 53 setze: c) *Tineidae.*
„	286,	„	9	„	unten:	hinter B. lies Diptera.
„	289,	„	3	„	„	statt cullumanus K., Ths. lies **derhamellus K.**

Seite	291,	Zeile	4	von unten:	statt	corydon lies coridon.
„	293,	„	11	„ „	„	fodiens K. ♂ lies fodiens K. ♀.
„	293,	„	17	„ „	„	cullumanus K., Ths. lies **derhamellus K.**
„	294,	„	27	„ oben:	„	dimidiatus Mocs. lies dimidia**ta** Mor.
„	297,	„	12	„ „	„	corydon lies coridon.
„	297,	„	14	„ „	„	holosericeus L. lies holosericeus **Oliv.**
„	303,	„	8	„ „	„	longicornis L. ☿ lies longicornis L. ♀.
„	305,	„	17	„ „	„	adunca Latr. lies adunca **Pz.**
„	305,	„	24	„ „	„	cullumanus K., Ths. lies **derhamellus K.**
„	320,	„	8	„ „	„	insularis Schmkn. lies **jheringi Ducke.**
„	323,	„	6	„ „	„	corydon lies coridon.
„	325,	„	20	„ „	„	adunca Latr. lies adunca **Pz.**
„	327,	„	14	„ „	„	aestiva lies aestiva**lis.**
„	327,	„	19	„ „	„	longicornis L. ☿ lies longicornis L. ♀.
„	351,	„	10	„ unten:	„	ruficornis Pz. lies ruficornis **F.**
„	352,	„	13	„ „	„	stictica lies **funesta.**
„	352,	„	22	„ „	„	Hbt. lies Hb**s**t.
„	354,	„	10	„ oben:	„	vulgaris L. lies vulgaris **F.**
„	355,	„	7	„ „	„	atra F. lies atra **Laich.**
„	359,	„	16	„ „	„	Api smellifica lies Apis mellifica.
„	362,	„	1	„ unten:	„	Finagma lies **T**inagma.
„	373,	„	15	„ „	„	semipunctatus lies semipunct**ul**atus.
„	375,	„	19	„ „	„	Siphonia lies Siphona.
„	385,	„	8	„ „	„	leucostomus lies leucostom**a.**
„	385,	„	9	„ „	„	chrysostomus lies chrysostom**a.**
„	387,	„	18	„ oben:	„	Pamphilus lies Pamphil**i**us.
„	387,	„	22	„ „	„	violaceus F. lies violaceus **Laich.**
„	387,	„	25	„ „	„	paniccum F. lies paniceum **L.**
„	394,	„	5	„ unten:	„	vulgaris L. lies vulgaris **F.**
„	394,	„	8	„ „	„	holosericeus L. lies holosericeus **Oliv.**
„	415,	„	18	„ oben:	„	adunca Latr. lies adunca **Panz.**
„	429,	„	10	„ „	„	teniatus lies t**a**eniatus.
„	442,	„	17	„ „	„	calcaratus lies calc**e**atus.
„	443,	„	1	„ unten:	streiche	b) *Syrphidae.*
„	443,	„	3	„ „	statt	a) *Muscidae*: lies *Syrphidae.*
„	451,	„	2	„ oben:	„	graminis Gyll. lies graminis **Schönh.**
„	455,	„	15	„ „	„	Anthena lies Anth**r**ena
„	459,	„	9	„ unten:	„	*Tipulidae*: lies *Mycetophilidae.*
„	471,	„	6	„ oben:	„	Polymmatus lies Poly**o**mmatus.
„	478,	„	16	„ „	„	laticintus Schuk. lies latici**n**ctus Shuck.
„	479,	„	22	„ „	„	Pemphreden lies Pemphred**o**n.
„	479,	„	25	„ „	„	niger Harr. L. lies niger Harr.
„	481,	„	8	„ unten:	vor	No. 26 setze: f) *Mycetophilidae*:
„	482,	„	22	„ „	statt	laminatorius Wsm. lies laminatorius **F.**
„	484,	„	9	„ „	„	Chryso**s**toxum lies Chrysotoxum.
„	485,	„	6	„ „	„	inuatus lies **s**inuatus.
„	486,	„	11	„ „	„	querqus lies quercus.
„	486,	„	12	„ „	hinter	E. setze: Lepidoptera;
„	490,	„	8	„ oben:	„	*Leptidae*: lies *Thereuidae*:
„	490,	„	8	„ „	„	nobilis lies nobili**tata.**
„	490,	„	10	„ „	„	Nomoraea lies N**e**moraea.
„	490,	„	23	„ „	„	quadrimaculatus lies quadrimacu**lata.**
„	492,	„	22	„ „	„	Chauliodes lies Chauliod**us.**
„	494,	„	6	„ „	„	dentricrus lies denticrus.
„	494,	„	21	„ „	„	*Musidae*: lies *Muscidae*:
„	495,	„	5	„ „	„	Anthra lies Anthra**x.**
„	495,	„	24	„ „	„	punicata lies pu**m**icata.
„	495,	„	24	„ „	„	Chryso**s**toxum lies Chrysotoxum.
„	496,	„	17	„ „	„	hirt lies hirt**a.**
„	496,	„	17	„ „	„	Trichodes lies Trichi**us.**
„	496,	„	30	„ „	„	haemarrhoa lies haem**o**rrhoa.
„	496,	„	33	„ „	„	podagraria lies podagri**ca.**
„	496,	„	34	„ „	„	Chryso**s**toxum lies Chrysotoxum.
„	496,	„	11	„ unten:	„	h) lies k).
„	497,	„	16	„ oben:	„	rosii lies ro**s**sii.
„	497,	„	5	„ unten:	„	semiaurata lies semiaurat**us.**

Seite	497,	Zeile	19	von	unten:	statt puntatissimus lies puntatissima.
„	498,	„	26	„	„	„ atra Pz. lies atra **F.**
„	498,	„	3	„	„	„ trimacula lies trimaculata.
„	499,	„	20	„	oben:	„ cyanus lies cyaneus.
„	499,	„	24	„	unten:	„ Hall. lies Hal.
„	500,	„	24	„	oben:	„ Först. lies Forst.
„	504,	„	6	„	unten:	„ S. lies Syrphus.
„	505,	„	8	„	oben:	„ Dasytes lies Danacea.
„	505,	„	14	„	„	„ podagraria lies podagrica.
„	505,	„	18	„	„	„ Grophosomu lies Grophosoma.
„	505,	„	18	„	„	„ nigrolineatum L. lies nigrolineatum **F.**
„	506,	„	16	„	unten:	„ Först. lies Forst.
„	507,	„	2	„	oben:	„ nigrolineatum L. lies nigrolineatum **F.**
„	507,	„	16	„	unten:	„ podagria lies podagrica.
„	509,	„	7	„	„	No. 45 setze als No. 43 unter d).
„	509,	„	8	„	„	statt Stationys lies Stratiomys.
„	510,	„	5	„	oben:	„ cephalotes H.-Sch. lies cephalotes **F.**
„	510,	„	16	„	„	„ luteria lies lutaria.
„	510,	„	17	„	„	„ *Malacodermata*: lies *Cerambycidae*:
„	510,	„	27	„	„	„ nigrita lies nigritus.
„	510,	„	13	„	unten:	„ Hilaria lies Hilara.
„	514,	„	6	„	oben:	„ ephippia lies ephippius.
„	524,	„	13	„	unten:	setze „d) *Nitidulidae*: 16. Meligethes, häufig" vor **B.**
„	528,	„	5	„	„	statt Dolichopode lies Dolichopide.
„	532,	„	17	„	„	„ ocellatus lies ocellata.
„	532,	„	18	„	„	„ Magroglossa lies Macroglossa.
„	536,	„	1	„	„	„ mediterraneus lies mediterranea.
„	537,	„	3	„	„	„ Caenaria lies Coenosia.
„	542,	„	22	„	„	„ Musciden lies Dipteren.
„	543,	„	21	„	oben:	„ sanguinea F. lies sanguinea **Scop.**
„	544,	„	10	„	„	„ Musciden lies Dipteren.
„	550,	„	9	„	unten:	„ pallens Er. lies pallens **F.**, Er.
„	551,	„	4	„	oben:	„ luridus Pz. lies luridus **Fall.**
„	554,	„	11	„	„	„ Parnassias lies Parnassius.
„	561,	„	11	„	„	„ Hymenoptera: lies Lepidoptera:
„	564,	„	22	„	„	„ leuzozonius lies leucozonius.
„	572,	„	10	„	unten:	„ semiaurata lies semiauratus.
„	573,	„	20	„	„	„ Calbum lies c album.
„	573,	„	12	„	„	„ Lepitoptera: lies Lepidoptera:
„	574,	„	2	„	„	„ senecionis lies senecionis **Schumm.**
„	577,	„	13	„	„	„ Tysanoptera: lies Thysanoptera:
„	577,	„	17	„	„	„ *Sipulidae*: lies *Cecidomyidae*:
„	577,	„	18	„	„	„ maculatus lies macularis.
„	578,	„	3	„	„	„ *Syrphidae*: lies *Chironomidae*:
„	592,	„	7	„	oben:	„ Payk lies Panz.
„	592,	„	19	„	unten:	„ *Apidae*: lies *Sphegidae*:
„	593,	„	12	„	oben:	„ *Scarabaeidea*: lies *Scarabaeidae*:
„	604,	„	11	„	unten:	„ ephippia lies ephippius.
„	607,	„	6	„	„	„ Conchylis lies Cochylis.
„	610,	„	15	„	„	„ stigma F. lies stigma **Loew.**
„	610,	„	22	„	„	„ quadrimaculata lies quadrimaculatus.
„	611,	„	16	„	oben:	„ *Bibionidae* lies *Chironomidae*:
„	611,	„	24	„	„	„ Hymenoptera lies Lepidoptera.
„	615,	„	13	„	„	„ daviseanus lies daviesanus.
„	616,	„	10	„	„	„ corydon lies coridon.
„	617,	„	13	„	„	„ *Vespidae*: lies *Sphegidae*:
„	617,	„	4	„	unten:	setze vor No. 20: *Vespidae* und stelle diese Art als No. 22 vor E.
„	621,	„	2	„	oben:	statt b) *Chrysidae*: lies *Sphegidae*:
„	621,	„	3	„	„	vor No. 21 setze: c) *Chrysidae*:
„	621,	„	22	„	unten:	statt L. lies **Cl.**
„	639,	„	19	„	„	„ S. lies Scatophaga.
„	639,	„	21	„	„	„ Coleopa lies Coelopa.
„	640,	„	7	„	oben:	„ jocobaeae lies jaceae.
„	640,	„	9	„	„	„ holosericeus L. lies holosericeus **Oliv.**
„	640,	„	10	„	„	„ F. lies **Scop.**

Seite 640, Zeile 20 von unten: statt Dasytes lies **Dasypoda**.
„ 641, „ 4 „ „ „ *Sphegidae*: lies *Scoliidae*:
„ 643, „ 7 „ „ setze No. 18 als No. 15 unter die *Apidae*:
„ 649, „ 14 „ oben: statt holosericeus L. lies holosericeus **Oliv**.
„ 651, „ 9 „ „ „ B. vestalis lies **Psithyrus** vestalis.
„ 652, „ 20 „ unten: „ B. rupestris lies **Psithyrus** rupestris.
„ 659, „ 26 „ „ „ corydon lies coridon.
„ 662, „ 15 „ „ „ „ „ „
„ 664, „ 2 „ oben: „ nigricornis L. lies nigricornis **F**.
„ 664, „ 6 „ „ „ graja Mor. lies graja **Ev**.
„ 664, „ 7 „ „ „ Fonsc. lies **Lep**.
„ 664, „ 14 „ „ „ fuscipennis Fonsc. lies fuscipennis **Lep**.
„ 669, „ 22 „ „ „ C. lies **D**.
„ 672, „ 5 „ „ „ Sitones lies Sito**na**.
„ 675, „ 18 „ „ „ floccosum lies floccos**us**.
„ 676, „ 11 „ „ „ calceatus lies calc**aratus**.
„ 679, „ 16 „ „ „ Lucila lies Luci**l**ia.
„ 679, „ 27 „ „ „ Eucera lies **Empis**.
„ 680, „ 4 „ „ „ sucher lies **be**sucher.
„ 680, „ 11 „ unten: „ Schletter lies Schletter**er**.
„ 681, „ 24 „ „ „ H.-Schl. lies H.-Sch.
„ 694, „ 6 „ unten: „ calceatus lies calc**aratus**.
„ 696, „ 19 „ oben: „ „ „ „

2. Teil.

Seite 26, Zeile 25 von unten: statt rostratum lies notatum.
„ 104, „ 1 „ „ „ Mor. lies Fedtsch.
„ 118, „ 19 „ oben: „ similis Mor. lies similis **Lep**.
„ 122, „ 8 „ unten: „ Macqu. lies R.-D.
„ 151, „ 21 „ „ „ clavipennis lies claripennis.
„ 178, „ 13 „ oben: „ hortorum lies agrorum.
„ 231, „ 9 „ unten: „ simillis Mor. lies similis **Lep**.
„ 233, „ 22 „ oben: „ ♂ lies ♀.
„ 233, „ 13 „ unten: „ Scop. lies L.
„ 350, „ 11 „ „ „ Wrigthtii lies Wrightii.
